



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

**APLICACIÓN DEL ESTUDIO DEL TRABAJO PARA MEJORAR LA
PRODUCTIVIDAD EN EL AREA DE EXTRUSIÓN DE LA PLANTA 1 EN
LA EMPRESA CARDSILPLAST S.A.C. HUACHIPA, LIMA, 2017**

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO
INDUSTRIAL**

AUTOR:

QUISPE VALER, LUDWING RICARDO

ASESOR:

MAGTR. CARLOS CÉSPEDES BLANCO

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

GESTIÓN EMPRESARIAL Y PRODUCTIVA

LIMA- PERÚ

2017

PÁGINA DE JURADO

.....
Ing.

.....
Ing.

.....
Ing.

DEDICATORIA

Dedico la presente investigación a mi familia Quispe Valer, en especial a mis padres Adolfo Quispe Arellano y Dalia Valer Alvarado quienes son mi principal soporte para este logro tan apreciado que es mi título profesional, además de brindarme todo sus ánimos y valores a lo largo de mi carrera universitaria.

A mis abuelos Ubaldo Valer Gozar, Emilia Alvarado Chávez, Crisóstomo Quispe Cajahuanca, Alfonsa Arellano Martínez, quienes a través de su ejemplo motivaron mis ganas de sobresalir y cumplir mis objetivos en mi vida.

AGRADECIMIENTO

Agradezco a cada docente por todos los conocimientos y vivencias compartidas a lo largo de mi vida universitaria, las cuales avivaron mis ansias de superación e investigación, asimismo gratificar a la empresa Cardsilplast S.A.C., por permitirme realizar el presente trabajo de investigación dentro de sus instalaciones.

DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD

Yo Ludwing Ricardo Quispe Valer con DNI N°72436544, en efecto de cumplir con las disposiciones vigentes consideradas en el reglamento de Grados y Títulos de la Universidad Privada César Vallejo, Facultad de Ingeniería Escuela de Ingeniería Industrial, declaro bajo juramento que toda la documentación que acompaño es veraz y autentica.

Asimismo, declaro bajo juramento que todos los datos e información que se presenta en la presente tesis son auténticas y veraces.

En tal sentido asumo la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de documentos como de información aportada por lo cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas de la Universidad Privada César Vallejo.

Lima, Noviembre 2017

.....

Ludwing Ricardo Quispe Valer

PRESENTACIÓN

Señores miembros del Jurado, presento ante ustedes la Tesis titulada “Aplicación del estudio del trabajo para mejorar la productividad en el área de extrusión de la planta 1 en la empresa Cardsilplast S.A.C. Huachipa, Lima-2017”, la misma que someto a vuestra consideración y espero que cumpla con los requisitos de aprobación para obtener el título Profesional de Ingeniero Industrial.

Ludwing Ricardo Quispe Valer

Mgtr. Céspedes Blanco, Carlos Enrique

Mgtr. Obregón La Rosa, Antonio José

Mgtr. Sunohara Ramírez, Percy Sixto

INDICE GENERAL

PÁGINA DE JURADO	II
DEDICATORIA	III
AGRADECIMIENTO	IV
DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD	V
PRESENTACIÓN.....	VI
INDICE GENERAL.....	VII
INDICE DE FIGURAS	XII
ÍNDICE DE TABLAS	XIII
RESUMEN.....	XVII
ABSTRACT.....	XVIII
I.- INTRODUCCION	1
1.- Realidad Problemática	2
1.2 Trabajos Previos	9
NACIONALES	9
Variable Independiente.....	9
Variable dependiente.....	10
INTERNACIONALES	13
Variable Independiente.....	13
Variable Dependiente	15
1.3. Teorías relacionadas al tema	18
Variable N° 1 Estudio del trabajo	18
1.3.1 Definición de estudio de trabajo	18
1.3.1.1 Estudio de métodos	21
1.3.1.2 Medición del trabajo	23
Variable N° 2 Productividad	35
1.3.2. Productividad	35
1.3.2.1 Eficiencia	38

1.3.2.2 Eficacia	39
1.4 Formulación del problema	39
1.4.1 Problema General.....	39
1.4.2 Problemas Específicos	39
1.5 Justificación del Estudio	40
1.5.1. Teórica.....	40
1.5.2 Práctica.....	40
1.5.3 Económica.....	40
1.5.4 Metodológica	41
1.6 Hipótesis	41
1.6.1 Hipótesis General	41
1.6.2. Hipótesis Específicas.....	41
1.7 Objetivos	41
1.7.1. Objetivos Generales.....	41
1.7.2. Objetivos Específicos.....	41
II.- MÉTODO	42
2.1. Diseño De Investigación.....	43
2.1.1. Tipo de Investigación: Aplicada.....	43
2.1.2. Nivel de Investigación: Explicativo	43
2.1.3. Diseño de la investigación: Cuasi experimental	43
2.1.4.-Alcance Temporal: Longitudinal	43
2.1.5. Enfoque de la investigación: Cuantitativo.....	44
2.2. Variables, Operacionalización	44
2.2.1. Definición Conceptual	44
2.2.2. Definición Operacional	45
2.2.3. Dimensiones	45
2.3.- Población y muestra.....	49

2.3.1 Unidad de estudio	49
2.3.2 Población	49
2.3.2 Muestra.....	49
2.3.3. Muestreo.....	49
2.4. Técnicas e Instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad	50
2.5. Métodos de análisis de datos	51
2.6. Aspectos Éticos.....	52
2.7. Desarrollo de la Propuesta	52
2.7.1. Situación Actual de la Empresa.....	52
2.7.1.1 Precedentes de la empresa	52
2.7.1.2. Descripción de las Actividades.....	53
2.7.1.3 Detalle del área de trabajo	54
2.7.1.4. Proceso de producción de mangueras de polietileno	59
2.7.1.5 Estudio de Tiempos (Pre -Test)	63
2.7.1.5.1. Determinación del tiempo Suplementarios	63
2.7.1.6. Estimación de la productividad actual (Pre – Test).....	97
2.7.1.7. Diagrama de Recorrido	101
2.7.2 Propuesta de Mejora	102
2.7.2.1. Definición de la idea:.....	107
2.7.2.2 Estudio de movimientos y redistribución del área de trabajo	107
2.7.2.3. Estudio de Tiempos (Post -Test).....	113
2.7.2.4. Estimación de la productividad después de la mejora (Post – Test)	146
2.7.3. Comparación de Resultados	152
2.8. Análisis Costo-Beneficio.....	153
III.- RESULTADOS.....	156
3.1 Análisis Descriptivo	157

3.1.1. Índice de Desplazamiento	157
3.1.2. Tiempo Estándar.....	158
3.1.3. Productividad	159
3.1.4. Eficacia	160
3.1.5. Eficiencia	161
3.2 Análisis Inferencial	161
3.2.1 Análisis de la Hipótesis General.....	162
3.2.2 Análisis de la Primera Hipótesis Específica.....	164
3.2.3 Análisis de la Segunda Hipótesis Específica.....	166
3.3 Recursos y Presupuesto	169
3.4 Financiamiento.....	170
3.5 Cronograma de ejecución	171
IV. DISCUSIÓN.....	172
V. CONCLUSIÓN.....	175
VI. RECOMENDACIONES	177
ANEXOS	183
Anexo 1- Diagrama de recorrido antes de implementar la mejora.....	184
Anexo 2- Diagrama de recorrido después de implementar la mejora	185
Anexo 3- Evidencias de Capacitación al personal.....	186
Anexo 6- Matriz de consistencia	187
Anexo 7: Formato de Diagrama Analítico de Procesos	188
Anexo 8: Formato de Toma de Tiempos	189
Anexo 9: Control de Producción	190
Anexo 10- Contenido Conceptual de las variables de la investigación del Formato de validación.....	191
Anexo 11- Matriz de Operacionalización de Variables de la investigación del Formato de validación.....	192

Anexo 12- Ficha 1 de validación de la matriz de operacionalización de variables	193
Anexo 13- Ficha 2 de validación de la matriz de operacionalización de variables	195
Anexo 14- Ficha 3 de validación de la matriz de operacionalización de variables	197
Anexo 15- Certificado de Calibración	199
Anexo 16- Análisis de similitud - Turnitin.....	200
OTROS ANEXOS	201
Anexo A	201
Anexo B	219

INDICE DE FIGURAS

<i>Figura 1 Producción el mundo y la UE en millones de toneladas</i>	<i>2</i>
<i>Figura 2: Industria del Plástico, una cadena productiva</i>	<i>3</i>
<i>Figura 3: Mapa de Procesos de la empresa Cardsilplast S.A.C.</i>	<i>4</i>
<i>Figura 4: Diagrama de Ishikawa.....</i>	<i>5</i>
<i>Figura 5: Diagrama de Pareto</i>	<i>7</i>
<i>Figura 6: Estratificación de las causas halladas en el Área de Extrusión</i>	<i>8</i>
<i>Figura 7 : Herramientas según Kanawaty</i>	<i>19</i>
<i>Figura 8 : Cronómetro decimal.....</i>	<i>29</i>
<i>Figura 9 : Cronómetro digital.....</i>	<i>29</i>
<i>Figura 10: Cronometro digital Q & Q Modelo HS43 (*)</i>	<i>50</i>
<i>Figura 11 Tablero Clipboard.....</i>	<i>51</i>
<i>Figura 12 del área de trabajo</i>	<i>54</i>
<i>Figura 13 del área de extrusión.....</i>	<i>55</i>
<i>Figura 14 del área de enrollado, pesado y etiquetado.....</i>	<i>56</i>
<i>Figura 15 Organigrama Estructural de la empresa Cardsilplast S.A.C</i>	<i>58</i>
<i>Figura 16 Apilación de los productos terminados</i>	<i>61</i>
<i>Figura 17 Diagrama de proceso de operación del proceso de fabricación de manguera de polietileno 16mm x 500m x 1.0mm COMERCIAL</i>	<i>62</i>
<i>Figura 18 Nivel de Eficacia antes de la mejora.....</i>	<i>99</i>
<i>Figura 19 Nivel de eficiencia antes de la mejora</i>	<i>100</i>
<i>Figura 20 Nivel de productividad antes de la mejora</i>	<i>101</i>
<i>Figura 21 Figura de desorden en al área de enrollado</i>	<i>103</i>
<i>Figura 22 área de Enrollado después de colocar la repisa</i>	<i>104</i>
<i>Figura 23 Materia prima mal apilada</i>	<i>105</i>
<i>Figura 24 Materia Prima correctamente apilada.....</i>	<i>105</i>
<i>Figura 25 Filtro Usado y nuevo</i>	<i>106</i>
<i>Figura 26 Ubicación de mezcladora antes de la redistribución.....</i>	<i>108</i>
<i>Figura 27 Ubicación de la materia prima y productos terminado antes de la mejora.....</i>	<i>108</i>
<i>Figura 28 Redistribución por secuencia</i>	<i>109</i>
<i>Figura 29 Eliminación de transporte hacia balanza</i>	<i>110</i>
<i>Figura 30 Ubicación de Materia prima (antes)-Apilamiento de 5 unidades</i>	<i>110</i>

<i>Figura 31 Apilamiento de 6 unidades</i>	<i>111</i>
<i>Figura 32 Nivel de Eficacia después de la aplicación de la mejora.....</i>	<i>148</i>
<i>Figura 33 Nivel de eficiencia después de la aplicación de la mejora</i>	<i>150</i>
<i>Figura 34 Nivel de productividad después de aplicar la mejora</i>	<i>152</i>
<i>Figura 35 Gráfico de Índice de desplazamiento antes y después de la mejora</i>	<i>157</i>
<i>Figura 36 Gráfico de tiempo estándar antes y después de la mejora</i>	<i>158</i>
<i>Figura 37: Gráfico de Productividad antes y después de la mejora</i>	<i>159</i>
<i>Figura 38 Gráfico de Eficacia antes y después de la mejora</i>	<i>160</i>
<i>Figura 39: Gráfico de Eficiencia antes y después de la mejora</i>	<i>161</i>

ÍNDICE DE TABLAS

<i>Tabla 1 Matriz de Relación.....</i>	<i>6</i>
<i>Tabla 2: en base a los datos proporcionados por la estratificación validado por el jefe de planta 1(Sr. Moisés Cárdenas)</i>	<i>8</i>
<i>Tabla 3 Ciclo de estudio para determinar el número de ciclos de General Electric Company</i>	<i>¡Error! Marcador no definido.</i>
<i>Tabla 4: Ritmos de trabajo según las principales escalas de valoración</i>	<i>33</i>
<i>Tabla 5: Sistema de suplementos por descanso en porcentajes de los tiempos básicos.....</i>	<i>34</i>
<i>Tabla 6: Matriz De Operacionalización De Variables.....</i>	<i>48</i>
<i>Tabla 7 Demanda de productos estrella de la empresa Cardsilplast</i>	<i>53</i>
<i>Tabla 8 Tabla de tiempos suplementarios del proceso de fabricación de mangueras de polietileno 16 x 500 x1</i>	<i>63</i>
<i>Tabla 9 Toma de Tiempos Día 1</i>	<i>64</i>
<i>Tabla 10 Toma de Tiempos Día 2</i>	<i>65</i>
<i>Tabla 11 Toma de Tiempos Día 3.....</i>	<i>66</i>
<i>Tabla 12 Toma de Tiempos Día 4.....</i>	<i>67</i>
<i>Tabla 13 Toma de Tiempos Día 5.....</i>	<i>68</i>
<i>Tabla 14 Toma de Tiempos Día 6.....</i>	<i>69</i>
<i>Tabla 15 Toma de Tiempos Día 7</i>	<i>70</i>
<i>Tabla 16 Toma de Tiempos Día 8.....</i>	<i>71</i>

<i>Tabla 17 Toma de Tiempos Día 9.....</i>	<i>72</i>
<i>Tabla 18 Toma de Tiempos Día 10.....</i>	<i>73</i>
<i>Tabla 19 Toma de Tiempos Día 11.....</i>	<i>74</i>
<i>Tabla 20 Toma de Tiempos Día 12.....</i>	<i>75</i>
<i>Tabla 21 Toma de Tiempos Día 13.....</i>	<i>76</i>
<i>Tabla 22 Toma de Tiempos Día 14.....</i>	<i>77</i>
<i>Tabla 23 Toma de Tiempos Día 15.....</i>	<i>78</i>
<i>Tabla 24 Toma de Tiempos Día 16.....</i>	<i>79</i>
<i>Tabla 25 Toma de Tiempos Día 17.....</i>	<i>80</i>
<i>Tabla 26 Toma de Tiempos Día 18.....</i>	<i>81</i>
<i>Tabla 27 Toma de Tiempos Día 19.....</i>	<i>82</i>
<i>Tabla 28 Toma de Tiempos Día 20.....</i>	<i>83</i>
<i>Tabla 29 Toma de Tiempos Día 21.....</i>	<i>84</i>
<i>Tabla 30 Toma de Tiempos Día 22.....</i>	<i>85</i>
<i>Tabla 31 Toma de Tiempos Día 23.....</i>	<i>86</i>
<i>Tabla 32 Toma de Tiempos Día 24.....</i>	<i>87</i>
<i>Tabla 33 Toma de Tiempos Día 25.....</i>	<i>88</i>
<i>Tabla 34 Toma de Tiempos Día 26.....</i>	<i>89</i>
<i>Tabla 35 Toma de Tiempos Día 27.....</i>	<i>90</i>
<i>Tabla 36 Toma de Tiempos Día 28.....</i>	<i>91</i>
<i>Tabla 37 Toma de Tiempos Día 29.....</i>	<i>92</i>
<i>Tabla 38 Toma de Tiempos Día 30.....</i>	<i>93</i>
<i>Tabla 39 Resumen de tiempo Estándar de 30 días por actividad.....</i>	<i>94</i>
<i>Tabla 40 Resumen de tiempo Estándar de Tiempo de Ciclo del proceso de fabricación de mangueras de polietileno de 500 x 16 x1 Comercial por el lapso de 30 días.....</i>	<i>95</i>
<i>Tabla 41 Diagrama Analítico de Procesos de elaboración de mangueras de polietileno antes de la mejora.....</i>	<i>96</i>
<i>Tabla 42 Registro de producción de mangueras de polietileno.....</i>	<i>97</i>
<i>Tabla 43 Nivel de eficacia antes de la mejora.....</i>	<i>98</i>
<i>Tabla 44 Nivel de eficiencia antes de la mejora.....</i>	<i>99</i>
<i>Tabla 45 Nivel de productividad antes de la mejora.....</i>	<i>100</i>
<i>Tabla 46 Tabla de promedio de distancias recorridas por actividad antes de la mejora.....</i>	<i>102</i>

<i>Tabla 47 Tabla de promedio de distancias recorridas por actividad después de la mejora.....</i>	<i>112</i>
<i>Tabla 48 Toma de Tiempos Día 1</i>	<i>114</i>
<i>Tabla 49 Toma de Tiempos Día 2</i>	<i>115</i>
<i>Tabla 50 Toma de Tiempos Día 3.....</i>	<i>116</i>
<i>Tabla 51 Toma de Tiempos Día 4.....</i>	<i>117</i>
<i>Tabla 52 Toma de Tiempos Día 5.....</i>	<i>118</i>
<i>Tabla 53 Toma de Tiempos Día 6.....</i>	<i>119</i>
<i>Tabla 54 Toma de Tiempos Día 7.....</i>	<i>120</i>
<i>Tabla 55 Toma de Tiempos Día 8.....</i>	<i>121</i>
<i>Tabla 56 Toma de Tiempos Día 9.....</i>	<i>122</i>
<i>Tabla 57 Toma de Tiempos Día 10.....</i>	<i>123</i>
<i>Tabla 58 Toma de Tiempos Día 11</i>	<i>124</i>
<i>Tabla 59 Toma de Tiempos Día 12</i>	<i>125</i>
<i>Tabla 60 Toma de Tiempos Día 13.....</i>	<i>126</i>
<i>Tabla 61 Toma de Tiempos Día 14.....</i>	<i>127</i>
<i>Tabla 62 Toma de Tiempos Día 15.....</i>	<i>128</i>
<i>Tabla 63 Toma de Tiempos Día 16.....</i>	<i>129</i>
<i>Tabla 64 Toma de Tiempos Día 17.....</i>	<i>130</i>
<i>Tabla 65 Toma de Tiempos Día 18.....</i>	<i>131</i>
<i>Tabla 66 Toma de Tiempos Día 19.....</i>	<i>132</i>
<i>Tabla 67 Toma de Tiempos Día 20.....</i>	<i>133</i>
<i>Tabla 68 Toma de Tiempos Día 21</i>	<i>134</i>
<i>Tabla 69 Toma de Tiempos Día 22</i>	<i>135</i>
<i>Tabla 70 Toma de Tiempos Día 23.....</i>	<i>136</i>
<i>Tabla 71 Toma de Tiempos Día 24.....</i>	<i>137</i>
<i>Tabla 72 Toma de Tiempos Día 25.....</i>	<i>138</i>
<i>Tabla 73 Toma de Tiempos Día 26.....</i>	<i>139</i>
<i>Tabla 74 Toma de Tiempos Día 27</i>	<i>140</i>
<i>Tabla 75 Toma de Tiempos Día 28.....</i>	<i>141</i>
<i>Tabla 76 Toma de Tiempos Día 29</i>	<i>142</i>
<i>Tabla 77 Toma de Tiempos Día 30.....</i>	<i>143</i>

<i>Tabla 78 Resumen de tiempo Estándar de Tiempo de Ciclo del proceso de fabricación de mangueras de polietileno de 500 x 16 x1 Comercial por el lapso de 30 días</i>	<i>144</i>
<i>Tabla 79 Diagrama Analítico de Procesos de elaboración de mangueras de polietileno antes de la mejora.....</i>	<i>145</i>
<i>Tabla 80 Registro de producción de mangueras de polietileno</i>	<i>146</i>
<i>Tabla 81 Nivel de eficacia después de la mejora</i>	<i>147</i>
<i>Tabla 82 Nivel de eficiencia después de la mejora.....</i>	<i>149</i>
<i>Tabla 83 Nivel de productividad después de la mejora</i>	<i>151</i>
<i>Tabla 84 Cuadro Comparativo de los resultados antes y después de la mejora</i>	<i>152</i>
<i>Tabla 85 Costos y diferencia de producción anual</i>	<i>153</i>
<i>Tabla 86 Costos variables.....</i>	<i>154</i>
<i>Tabla 87 Análisis de Costo - Beneficio.....</i>	<i>155</i>
<i>Tabla 88 Resumen de Índice de Desplazamiento</i>	<i>157</i>
<i>Tabla 89 Resumen de Tiempo Estándar</i>	<i>158</i>
<i>Tabla 90 Resumen de Productividad</i>	<i>159</i>
<i>Tabla 91 Resumen de Eficacia</i>	<i>160</i>
<i>Tabla 92 Resumen de Eficiencia.....</i>	<i>161</i>
<i>Tabla 93 Prueba de Normalidad de la Productividad</i>	<i>162</i>
<i>Tabla 94 Prueba de T-Student de la Productividad</i>	<i>163</i>
<i>Tabla 95 Prueba de T-Student de la Productividad</i>	<i>163</i>
<i>Tabla 96 Prueba de Normalidad de Eficiencia</i>	<i>164</i>
<i>Tabla 97 Prueba de T-Student de la eficiencia.....</i>	<i>165</i>
<i>Tabla 98 Prueba de T-Student de la eficiencia.....</i>	<i>166</i>
<i>Tabla 99 Prueba de Normalidad de la Eficacia.....</i>	<i>167</i>
<i>Tabla 100 Prueba de T-Student de la eficacia.....</i>	<i>167</i>
<i>Tabla 101 Prueba de T-Student de la eficacia.....</i>	<i>168</i>
<i>Tabla 102 Presupuesto de Implementación</i>	<i>169</i>
<i>Tabla 103. Cronograma de ejecución de Actividades.....</i>	<i>171</i>

RESUMEN

El presente trabajo de investigación, tiene como principal objetivo establecer métodos de trabajo y procedimientos adecuados para la mejora de la productividad, dentro del área extrusión, a través de la implementación de las herramientas del estudio de trabajo, las cuales se efectuaron dentro de los lineamientos del marco normativo, proporcionados por la escuela académico profesional de ingeniería industrial.

El estudio fue desarrollado dentro del área de extrusión de mangueras de polietileno 16x500x1 COMERCIAL, llevadas a cabo desde el 01 de mayo del 2017 y con finalización el 19 de noviembre del 2017.

Las herramientas empleadas para realizar las mejoras en el proceso fueron, Diagramas de recorridos, Diagramas operativo y analítico de procesos, Layout y representaciones en tres dimensiones con el programa informático Sketchup.

Con respecto al objetivo general: Determinar como la aplicación del estudio del trabajo mejora la productividad en el área de extrusión de la planta 1 en la empresa Cardsilplast S.A.C Huachipa, Lima -2017, se concluye que hay una mejora en la productividad de 13.32 %en la línea de producción de mangueras de polietileno de 16x500x1

De acuerdo a lo anteriormente mencionado, la presente tesis, comprende las acciones ejecutadas y las competencias ejercidas, que beneficiaron el cumplimiento de los objetivos, las cuales fueron ideadas, a través de las necesidades de la organización.

ABSTRACT

The main objective of this research work is to establish working methods and adequate procedures to improve productivity within the extrusion area, through the implementation of the tools of the work study, which were carried out within the guidelines of the regulatory framework, provided by the professional academic school of industrial engineering.

The study was developed within the area of extrusion of polyethylene hoses 16x500x1 COMMERCIAL, carried out from May 1, 2017 and ending on November 19, 2017.

The tools used to make the improvements in the process were, Diagrams of routes, Operational and analytical diagrams of processes, Layout and representations in three dimensions with the computer program Sketchup.

Regarding the general objective: Determine how the application of the study of work improves productivity in the area of extrusion of plant 1 in the company Cardsilplast SAC Huachipa, Lima -2017, it is concluded that there is an improvement in productivity of 13.32% in The production line of polyethylene hoses 16x500x1

According to the aforementioned, this thesis includes the actions performed and the powers exercised, which benefited the fulfillment of the objectives, which were devised, through the needs of the organization.

I.- INTRODUCCION

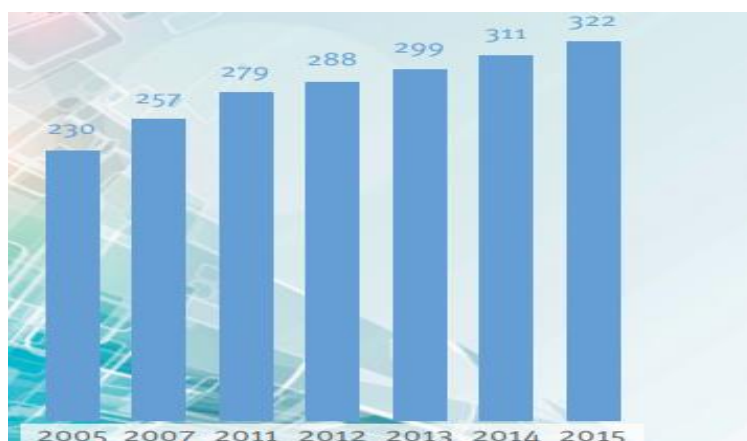
1.- Realidad Problemática

A nivel internacional, En la actualidad uno de los sectores con mayores movimientos en el mercado es el del plástico, y su crecimiento mundial es principalmente por el aumento de la población mundial. Existe una gran prosperidad en los diferentes mercados de aplicación de los plásticos, ya que los plásticos son usados en diferentes productos y muchos de ellos de consumo personal (ropas, muebles, artículos de oficina, utensilios, entre otros). Además cada vez podemos apreciar más usos de los plásticos en la actualidad como en las diferentes infraestructuras y construcciones cada vez requieren el uso de plásticos en el suministro del agua, electricidad, gas entre otros.

Según el artículo de la revista *interempresas.net*, 2016 revela que el éxito mundial de esta industria se refleja, principalmente, en el incremento del uso del plástico y el caucho como materia prima, que entre 1950 y 2015 aumentó de media un 8,5% anual. Los índices de crecimiento actuales no son tan grandes como en los años 1950-1970, pero desde principios de este siglo siguen registrándose un 4-5% anual. Sin embargo, varían mucho según la región, el producto o aplicación.

Según la Asociación de fabricantes de plásticos *Plastics Europe* 2016, manifiesta la producción de plásticos a nivel mundial el 2015 llegó a los 322 millones de toneladas a nivel mundial. En la figura N° 1 se aprecia la producción de plásticos en el mundo

Figura 1 Producción el mundo y la UE en millones de toneladas

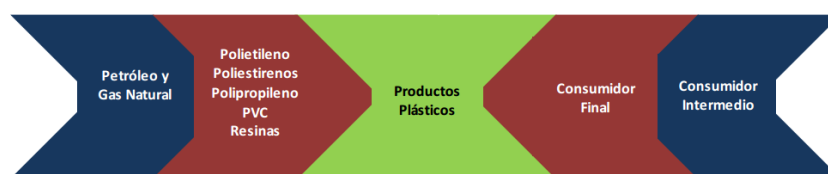


Fuente: Plastics Europe

A nivel nacional, La industria del plástico viene ejerciendo un crecimiento a paso acelerado en los últimos años en el mundo, todo ello impulsada por la gran demanda que actualmente posee. No solo tiene un buen lugar ocupado en el mercado nacional sino que internacional también, trayendo consigo un gran impacto positivo sobre las exportaciones e importaciones. Después de un prolongado proceso de consolidación, muchas empresas de este sector han mostrado una significativa mejora en cuanto a su situación financiera. Se espera y desea que continúe su camino de crecimiento. Cabe resaltar que la presencia de empresas multinacionales en el mercado nacional ha incentivado la inversión en tecnología, buscando así fomentar diversificación de productos y generar incremento en la competitividad

Según la SNI 2016, expone que en el Perú, la industria del plástico es la encargada en transformar a productos finales los insumos de plásticos producidos por la industria petroquímica. Según lo mencionado, la industria petroquímica se reconoce como una plataforma importante como primer eslabón en la cadena productiva de la industria del plástico y de otras industrias, y que como resultado le trae el encadenamiento con diferentes sectores como: alimentos, bebidas, farmacéutico, pesca, agricultura, construcción, entre otros; a los cuales les provee productos.

Figura 2: Industria del Plástico, una cadena productiva



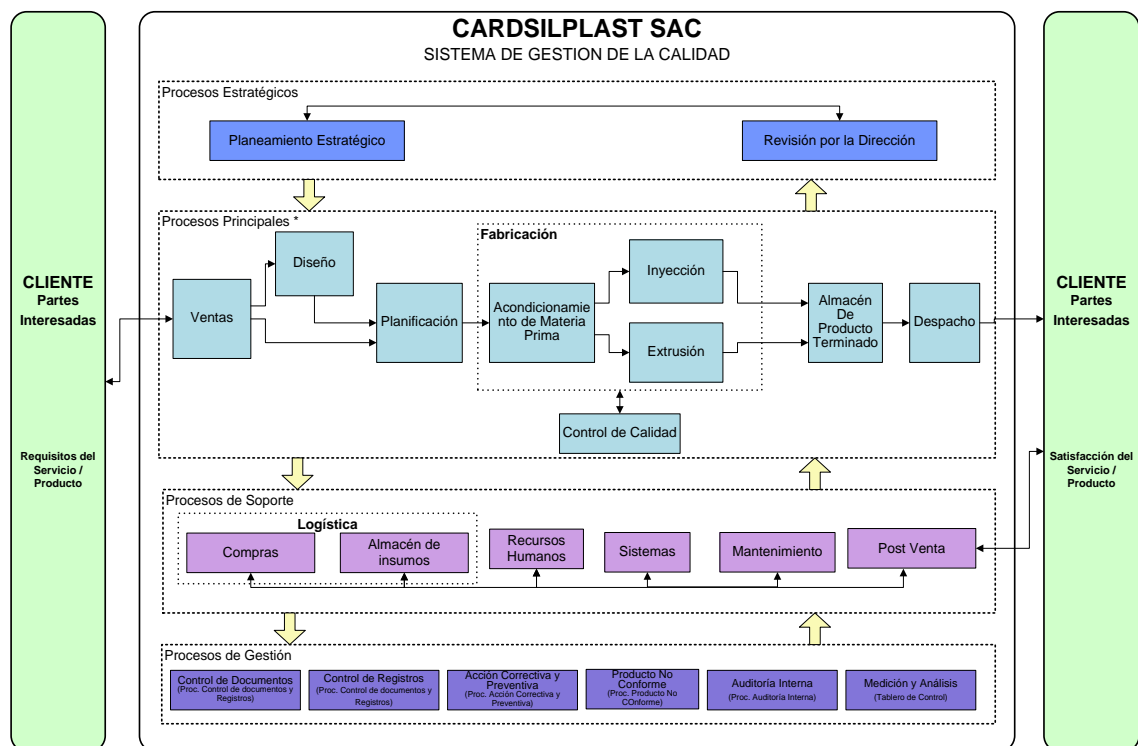
Fuente: IEES – SNI

La industria del plástico presentó durante los años 2014 – 2015 una tendencia decreciente, caracterizada por una desaceleración durante el año 2014 y tasas negativas de crecimiento durante el 2015. Esto en línea con el menor dinamismo de los principales sectores demandantes de productos plásticos (construcción y comercio). Las importaciones de productos plásticos (partida arancelaria 39), son básicamente de productos plásticos en formas primarias. Destaca la importación de polipropileno, polietileno, poli cloruro de vinilo, entre otros. La

importación de productos plásticos durante el año 2015 fue de US\$ 1 983 millones, que representó más de 1 millón 100 mil toneladas.

A nivel local, la organización objeto de estudio, Cardsilplast S.A.C., es una empresa sólida con más de 20 años en el mercado peruano. Su principal actividad es la fabricación de mangueras y tuberías de PVC y Polietileno; así como la comercialización de los mismos. Cuenta con dos plantas de producción bajo los requerimientos normativos exigidos, está certificada con ISO 9001 2008 en el área de producción y ventas. Su centro de fabricación cuenta con dos líneas: Planta 1 con productos de Polietileno y Planta 2 con producto de PVC. La línea Polietileno cuenta con productos como mangueras de LDPE y HDPE para aplicaciones en jardinería, agricultura, minería, saneamiento e industria y la línea de PVC cuenta con productos con aplicaciones en jardinería, gas, agricultura, pesquería, minería, saneamiento e industria.

Figura 3: Mapa de Procesos de la empresa Cardsilplast S.A.C.



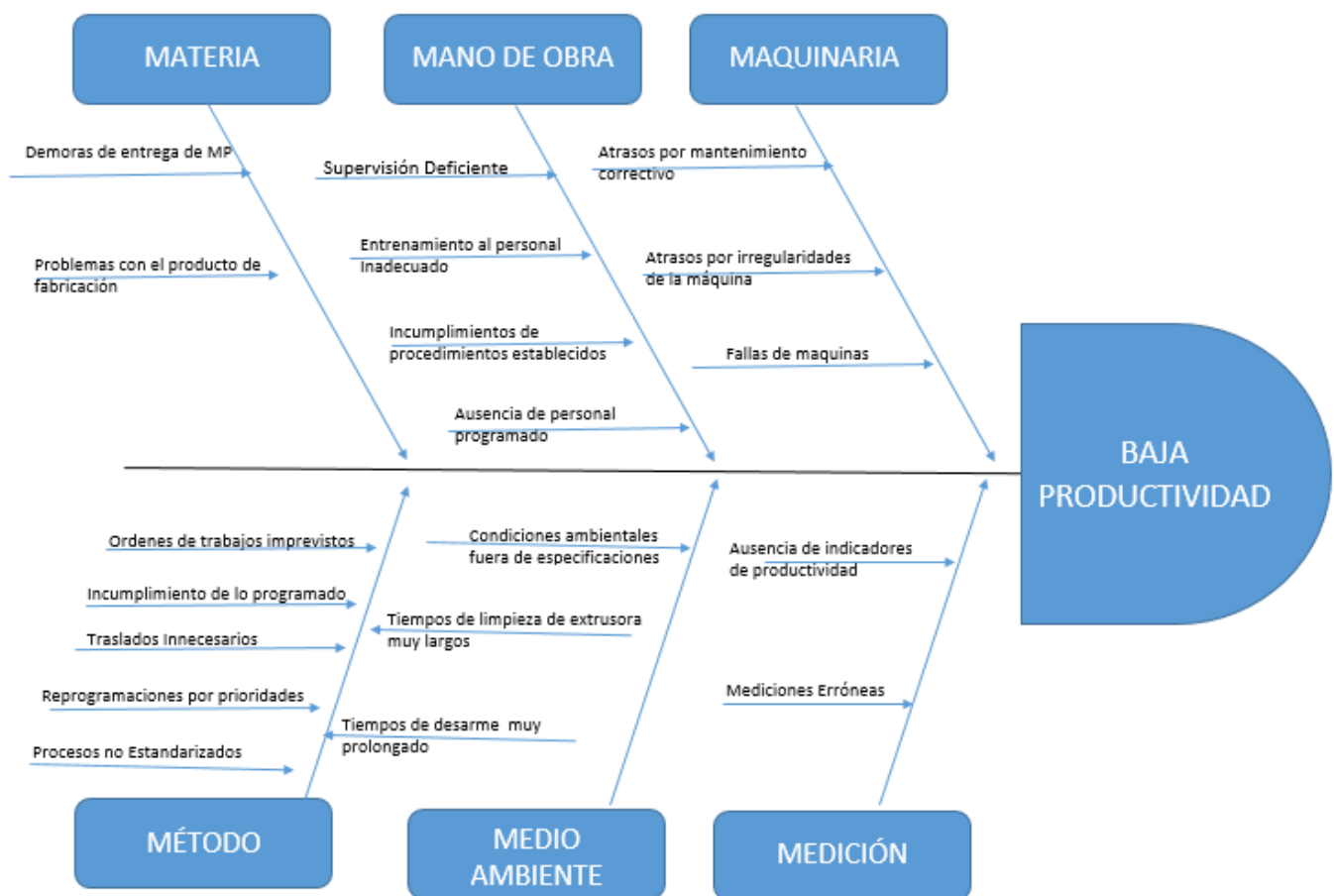
Mapa de Procesos Ver 01 25/06/15

Fuente: Cardsilplast S.A.C.

La empresa en su mayoría tiende a tener a sus clientes satisfechos y esto gracias a los estándares de calidad, cumpliendo con las entregas a tiempo; sin embargo, en la planta de producción, para poder entregar un producto terminado en la fecha programada está ligado a una serie de factores como horas extras, cambio de prioridades, incumplimiento con el programa de producción, entre otras. Por lo que se puede mencionar a grandes rasgos que no se tiene coordinación entre el área de ventas y producción.

El cambio de prioridades y traslados innecesarios son problemas que muy a menudo se observan en el área de producción, esto debido a problemas con la materia prima, problemas en la máquina, en especial la línea de polietileno no entrega a la fecha acordada el producto, se elaboró un análisis de causas y efecto para poder identificar los posibles problemas del programa.

Figura 4: Diagrama de Ishikawa



Fuente: Elaboración propia

En la figura N° 4 se puede apreciar la distribución de las posibles causas de la baja productividad con la técnica de las 6 M, donde se aprecia al **método**, como el área con mayores causas frente a las demás.

Tabla 1 Matriz de Relación

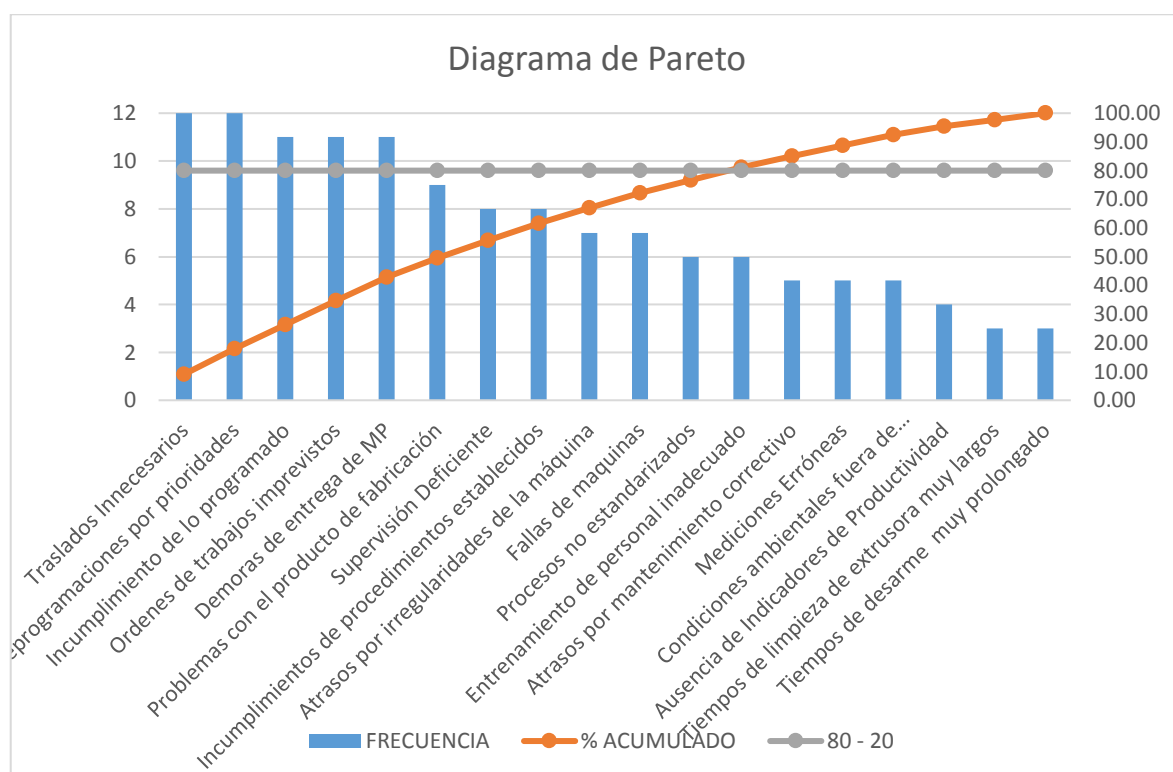
		1C	2C	3C	4C	5C	6C	7C	8C	9C	10C	11C	12C	13C	14C	15C	16C	17C	18C	Suma
1C	Supervisión Deficiente		1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	1	1	1	0	1	12
2C	Incumplimientos de procedimientos establecidos	1		1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	0	0	0	1	1	12
3C	Traslados Innecesarios	1	1		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	16
4C	Reprogramaciones por prioridades	1	1	1		0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	16
5C	Procesos no estandarizados	0	0	0	0		1	1	0	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	10
6C	Tiempos de limpieza de extrusora muy largos	0	0	0	1	0		1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	4
7C	Tiempos de desarme muy prolongado	0	0	0	0	0	1		0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	4
8C	Ausencia de Indicadores de Productividad	0	1	0	0	0	1	1		0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	6
9C	Entrenamiento de personal inadecuado	1	1	0	0	1	1	1	1		0	1	1	0	0	0	0	1	1	10
10C	Incumplimiento de lo programado	1	1	1	1	1	1	1	1	1		1	1	0	1	1	0	1	1	15
11C	Atrasos por mantenimiento correctivo	0	0	0	1	0	1	1	1	0	0		1	1	0	0	0	0	1	7
12C	Atrasos por irregularidades de la máquina	0	1	0	1	0	1	1	1	0	1	1		1	0	0	1	1	1	11
13C	Fallas de maquinas	1	0	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1		0	0	0	1	1	11
14C	Ordenes de trabajos imprevistos	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		1	0	1	1	14
15C	Mediciones Erróneas	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1	1	0	0	1		1	0	1	7
16C	Demoras de entrega de MP	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	0	0	0	1	0		1	1	11
17C	Problemas con el producto de fabricación	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1		1	13
18C	Condiciones ambientales fuera de especificaciones	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0	0	1	0	1	0	1	1		7

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 1 se aprecia la matriz relacional donde se detallan los principales problemas en la empresa CARDSILPLAST S.A.C., y se puede ver la relación que existe entre ellas.

Para un mejor análisis se cuantifico mediante la herramienta de Pareto todas las posibles causas halladas. Para ello mediante una encuesta con el jefe de planta se encontró las frecuencias de cada una de ellas. A continuación el análisis:

Figura 5: Diagrama de Pareto

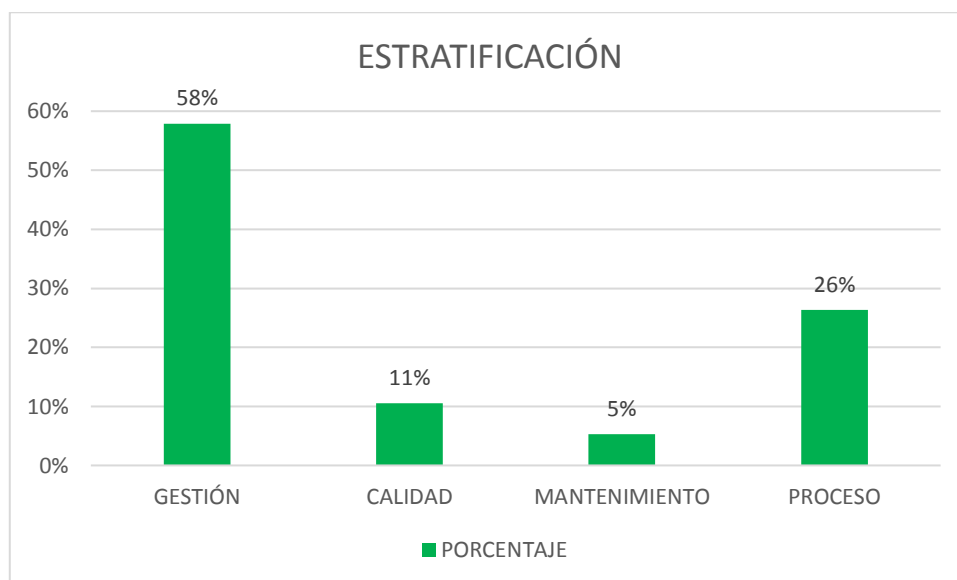


Fuente: Elaboración propia

Del diagrama de Pareto podemos identificar que el 80% de las causas son traslados innecesarios, reprogramación por prioridades, Incumplimiento de lo programado, ordenes de trabajo imprevisto, demoras de entrega de la materia prima concluyendo que son los que más influyen en la productividad.

Luego se realizó la estratificación de las causas, clasificándolas en 4 estratos, los cuales son Gestión, Calidad, Proceso y mantenimiento. Lográndose apreciar que los estratos de mayor incidencia son los de gestión y procesos con un porcentaje de 58% y 26 % de incidencia respectivamente.

Figura 6: Estratificación de las causas halladas en el Área de Extrusión



Fuente: Elaboración propia

Para determinar a cuál de los dos estratos priorizar, se realizó un análisis de criticidad, mediante una matriz de priorización:

Tabla 2: en base a los datos proporcionados por la estratificación validado por el jefe de planta 1(Sr. Moisés Cárdenas)

CONSOLIDADO DE PROBLEMAS POR ÁREAS	MATERIA PRIMA	MANO DE OBRA	MAQUINARIA	MÉTODO	MEDIO AMBIENTE	MEDICIÓN	NIVEL DE CRITICIDAD	Tasa porcentual de problemas	Total de problemas	Impacto	Calificación	Prioridad
GESTIÓN	1	4		4		2	ALTO	58 %	11	4	44	2
PROCESOS	1		2	2			ALTO	26 %	5	5	25	1
MANTENIMIENTO			1				BAJO	5%	1	3	3	4
CALIDAD					1	1	MEDIO	11%	2	2	4	3
Total de problemas	2	4	3	6	1	1			19			

Fuente: Elaboración propia

En la tabla n° 2 se muestra el resultado obtenido luego del análisis, en donde se obtiene la calificación más alta es el estrato de Gestión con 44, seguido por el estrato de Procesos con la calificación de 25. Sin embargo, debido a la prioridad determinada por el Jefe de Planta 1, sección donde se realiza el estudio, se determinó en primer lugar el estrato de Procesos.

1.2 Trabajos Previos

NACIONALES

Variable Independiente

Según Ulco, Claudia, “Aplicación de ingeniería de métodos en el procesos productivo de cajas de calzados para mejorar la productividad de mano de obra en la empresa industrias Art Print”. Por consiguiente el objetivo de este proyecto es buscar incrementar su productividad a través de la aplicación de la ingeniería de métodos. Se consideró una población infinita de la producción realizada por el sistema productivo de “cajas de calzado” de la empresa tomando una muestra de la productividad de dicha línea de producción de cajas de calzado; la cual se verá incrementada a través del análisis del proceso y la ideación de nuevos métodos para realizar el trabajo con el fin de aprovechar al máximo el recurso básico “el tiempo”. El estudio permitió mejorar los procesos de Plastificado, lo cual permitió mejorar la productividad de mano de obra del sistema productivo en un 19% con respecto a la situación inicial; lo cual permitió aceptar la hipótesis de que la productividad de mano de obra obtenida después de la aplicación de la ingeniería de métodos es significativamente mayor que la productividad de mano de obra obtenida antes de ello.

Aguirregoitia, María “Métodos de trabajo y control de tiempos en la ejecución de proyectos de edificación”, la mencionada investigación desarrolla un proceso de análisis de métodos de trabajo y toma de tiempos a partir del estudio de tres actividades desarrolladas en dos obras de viviendas en la ciudad de Madrid – España. Los procesos estudiados abarcan la ejecución de la tabiquería interior con placas de gran formato, tarima de madera y carpintería de madera.

Dentro del estudio se desarrollan diversos enfoques que vital importancia dentro de la cualquier investigación de estudio de métodos de trabajo y estudio de tiempos los cuales son la programación de la producción, una adecuada distribución de los recursos y el cálculo de costes, el cual se emplea para una correcta estimación de presupuesto.

Tras la culminación del trabajo de investigación se alcanzó establecer un tiempo estándar, para la realización de las 3 actividades mencionadas previamente, el cual proporciona valiosa información sobre la duración y costes del proyecto, con esto se demuestra la esencial importación de un estudio de tiempos que puede ser aplicado en cualquier sector industrial , de la misma manera el estudio de métodos empleado en el estudio logro reducir movimientos improductivos en la realización de las actividades.

Diversas teorías empleadas en la investigación pueden ser empleadas en este trabajo, sin embargo, la más resaltante es del estudio de tiempos ya que es la más extensión y detalle presenta en el estudio.

Rodríguez, Javier “Determinación del tiempo estándar para la actualización de las ayudas visuales en una línea de producción de una empresa manufacturera” Tesis (para optar el grado de licenciado en Ingeniería Industrial y Sistemas). Novojoa: Instituto Tecnológico de Sonora, 2008. 65 pp, el trabajo es desarrollado en la empresa G.E Interlogix, una compañía mexicana se dedica a la fabricación de alarmas y dispositivos de seguridad. En el citado trabajo, se aplicó el estudio de tiempos con el principal objetivo de obtener el tiempo estándar para actualizar las ayudas visuales dentro de la línea de producción, además de conocer las capacidades y limitaciones de la planta para futuras toma de decisiones acertadas.

El estudio nos muestra como las ayudas visuales en la línea de producción son de gran ayuda a los operarios, haciendo de la línea más fluida, lo que repercute en un aumento apreciable de la productividad asimismo el conocimiento de su capacidad real de planta, obtenida a través del estudio de tiempo, proporciona vital información para el desarrollo de la empresa.

Variable dependiente

CHECA, Pool. Propuesta de mejora en el proceso productivo de la línea de confección de polos para incrementar la productividad de la empresa

confecciones sol. Tesis (para optar el grado de licenciado en Ingeniería Industrial). Trujillo: Universidad Privada del norte, 2014. 279 pp. La investigación tiene como objetivo implementar una propuesta de mejora en el proceso productivo, para incrementar la productividad de la línea de confección de polos en la empresa de confecciones “Sol”; para lo cual se aplicaron las herramientas de ingeniería industrial tales como: estudio de tiempos y métodos de trabajo, gestión de almacén y distribución de planta. La recolección de los datos para el diagnóstico inicial se basó en la observación directa, la aplicación de entrevistas no estructuradas a todo el personal y a clientes externos, así como la consulta en diversas fuentes de información. Posteriormente se procedió a la caracterización del proceso para determinar las fases claves del mismo, mediante diagramas de proceso, diagrama de flujo o recorrido, diagramas de Ishikawa, diagrama de Pareto, etc. los cuales proporcionaron información detallada para así facilitar el estudio de cada una de las actividades implícitas en este; permitiendo detectar las fallas e irregularidades presentes para posteriormente mejorarlas aplicando las diversas técnicas de la ingeniería industrial antes mencionadas. Seguidamente, se procedió a la realización de la propuesta de mejora mediante: aplicación de estudio de tiempo y métodos de trabajo con el fin de estandarizar cada estación del proceso productivo y tener una base para hacer mejoras continuas, gestión de almacén la cual incluyen: Clasificación ABC, codificación y estandarización de los diferentes materiales e herramientas el cual permite disminuir tiempos innecesarios de búsqueda y verificación de materiales complementándose con el Plan de Requerimiento de Materiales; y finalmente aplicar la mejora de distribución de planta para evitar tiempos de traslado innecesarios y contribuir al mejor flujo del producto. Como resultado se logró incrementar la productividad línea de polos básicos a 90.68%, es decir una producción semanal de 759 prendas.

ARANA, Luis. Mejora de la productividad en el área de producción de carteras en una empresa de accesorios de vestir y artículos de viaje. Tesis para optar el título profesional de Ingeniero Industrial. Lima. Universidad San Martín de Porres. Facultad de Ingeniería y Arquitectura, 2014, 266 pp. Las empresas peruanas tienen la imperiosa necesidad de obtener una producción cada vez mayor y con una eficiencia relevante como vía de solución a su situación actual y a la

inserción en el mercado internacional, para lo cual se requiere de alto grado de competitividad, lo que exige la implantación de un proceso de mejoramiento continuo.

La empresa Crepier, no solo produce para sus propias tiendas, sino también para tiendas por departamentos, supermercados y tiendas especializadas en todo el territorio peruano. La empresa ya presentaba demanda a nivel nacional e internacional, es por ello que sus volúmenes de producción y el nivel de calidad de sus productos debían aumentar para poder satisfacer a sus clientes potenciales. El origen de la oportunidad de mejora (problema) surge como consecuencia de la falta de control y estandarización de los métodos de trabajo en el área de producción, bajo nivel de calidad de productos y bajo índice de productividad. El nivel de demanda se proyecta hacia el constante crecimiento debido a la amplia cartera de clientes; en consecuencia la empresa se vio obligada a incrementar el nivel de producción. Dada esta oportunidad de mejora en la empresa en estudio, se analizaron diferentes metodologías de mejora, y se llegó a la conclusión de aplicar un ciclo de mejora continua como la metodología PHVA, más que un enfoque o concepto es una estrategia, y como tal constituye una serie de programas generales de acción y despliegue de recursos para lograr objetivos completos, pues el proceso debe ser progresivo. Este trabajo incluye consideraciones sobre algunos de los programas de mejora existentes tales como: Mejoramiento de la productividad, 5S, AMFE, QFD, etc.

La metodología PHVA a diferencia de otras metodologías permite fijar nuevos estándares de forma constante, el ciclo PHVA es esencial para que los estándares corrientes se establezcan, lo cual posibilita a los gerentes estar en constante reto por buscar nuevas alternativas de mejoramiento, como objetivo general se presenta: Implementar herramientas de mejora para aumentar la productividad en el área de producción de carteras, y como objetivos específicos: Evaluación de Productividad en la empresa en estudio; implementar las mejoras propuestas al área; evaluar el costo beneficio de la implementación del proyecto.

PACHERRES, Mario. Proyecto de mejora de Productividad del servicio de soporte Informático basado en las buenas prácticas de ITIL y mayor cobertura de incidencias atendidas al cliente interno en una entidad financiera de la ciudad

de Trujillo. Tesis para optar el grado de Ingeniero Industrial. Trujillo. Universidad Privada del Norte. Facultad de Ingeniería, 2012. Pp165. El Tesista muestra en su investigación que cada día es más importante en las empresas modernas considerar el área de servicio como un aspecto prioritario para la generación de buenos clientes. Esto se hace evidente tanto en nuestro contexto local, nacional como a nivel internacional en donde las empresas más exitosas e innovadoras orientan el servicio al cliente, como una prioridad estratégica de negocio, para generar rentabilidad y fidelización. El objetivo de este estudio, fue realizar una propuesta de mejoramiento del nivel servicio interno, teniendo en cuenta la cultura corporativa de una entidad financiera de la ciudad de Trujillo. Se realizó el diseño de un Service Desk Centralizado basado las buenas prácticas de ITIL V3 en los procesos de Gestión de Incidencias y Gestión de Problemas, como un punto único de contacto con los usuarios internos de la organización, logrando generar importantes avances en cuanto a la entrega de sus servicios, se identificaron y documentaron incidentes que a futuro tendrán una solución inmediata, se pretende mejorar la rentabilidad de la institución financiera mediante el mejoramiento del nivel de satisfacción del cliente interno; se debe resaltar que todas la estrategias que se desean desarrollar deben estar enmarcadas de acuerdo con la normatividad vigente y legal, de tal manera que la transparencia en cada uno de sus procedimientos será la huella que deje la entrega de un servicio con calidad. Además se ha realizado el estudio para la implementación de un Sistema de Mesa de Ayuda aplicando fundamentos de ITIL. que permita recibir, registrar, diagnosticar y resolver las peticiones de ayuda del usuario interno, así mismo efectuar el seguimiento, control y cierre de los incidentes no resueltos y ser derivados a especialistas, manteniendo informado al usuario.

INTERNACIONALES

Variable Independiente

GONZÁLES, Carlos. Desarrollo de un Estudio de Tiempos y Movimientos, en las líneas de producción de una industria farmacéutica. Trabajo de Graduación (Ingeniero Industrial). Guatemala: Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Ingeniería, 2008. 192pp. Describe la situación del grupo empresarial

Unipharm en Guatemala, droguería legal con 5 líneas de fabricación como: penicilínicos, sólidos, inyectables o líquidos estériles y líquidos; debido a la disminución de tiempos disponible para elaborar pedidos urgente que exige el mercado, estos se han identificado por los constantes sobretiempos u horas extras que los operarios realizan todo esto para poder cumplir con la fabricación. Se tiene como finalidad el aumento de la eficiencia de sus procesos de fabricación y se ha determinado que su eficiencia máxima es del 65 % debido a los largos tiempos de limpieza entre cada lote y producto nuevo. Para ello se realizó un exhaustivo análisis, mediante análisis de flujos, estudios de tiempos, balance de línea, diagrama bimanual, entre otras filosofías japonesas del Kaizen. Los resultados tras los métodos aplicados, indican una reducción en los tiempos de ocio con una holgura de 15 % del tiempo real; así como también, en el área de empackado se incrementó la eficiencia en un 12 %; sobre todo se minimizó las horas hombres extras para el cumplimiento dentro de granulado en

RAMÍREZ, C. Anayelí. Estudio de tiempos y movimientos en el área de evaporador. Reporte de estadía (Técnico Superior Universitario en Procesos de Producción). Santiago de Querétaro: Universidad Tecnológica de Querétaro, 2010. 51pp. La investigación se centra en una empresa que se dedica a la fabricación y mantenimiento de sistemas de refrigeración desde 2008 en la ciudad de Querétaro, cabe añadir que esta empresa cuenta con una planta tratadora de aguas residuales, con lo cual incentiva a crear un mejor universo. El problema principal expuesto en la investigación es poder reconocer e identificar los tiempos muertos, demoras, etc., para poder solucionar los problemas de sus productos y mejorar sus procesos existentes de sus 4 líneas de producción.

La finalidad de la investigación, es poder lograr un incremento de la productividad de un 78% a un 88% de la línea de evaporador; calculando su tiempo estándar, reduciendo tiempos improductivos y mejorando procedimientos que cuenta.

El desarrollo de la metodología inicia con el levantamiento de datos a través de diagramas de procesos, aplicando después estudio de tiempos, balance de línea y el estudio del método de trabajo. Posteriormente se analiza la propuesta de mejora y se empieza con la recolección de datos para ser evaluados paralelamente. Como resultado de aplicado, se logró reducir los tiempos

muertos, incrementar la capacidad instalada y mejorar la eficiencia de línea con la adquisición de nuevos equipos; así mismo el objetivo principal fue concretado ya que la capacidad obtenida supero en un 18.59% a lo esperado, lo que como consecuencia se logró alcanzar una productividad de 85%, generando grandes beneficios para la empresa.

LEMA, Reymi. Estudio de tiempos y movimientos de la línea de producción de manteles de la empresa Aly Artesanías para mejorar la productividad. Trabajo de titulación (Ingeniero en Producción Industrial). Quito: Universidad de Las Américas, 2015. 170pp. La investigación realizada en su proyecto de Reymi tiene como principal objetivo la optimización de tiempos y movimientos de fabricación de manteles chismosa, debido a que no existen lineamientos de eficiencia y tampoco conocimiento del tiempo estándar; además se desea establecer una gestión basada en procesos. Para ello, se utilizaron varias de las técnicas del Estudio del Trabajo, se procedió en primera instancia con el levantamiento de información a través de diagramas de flujo, luego se procedió al estudio de tiempos para determinar el estándar del ciclo del proceso, posterior a eso se efectuó el balanceo de línea con el fin de determinar el número de colaboradores por cada actividad del proceso, siguiendo con la evaluación se plantearon mejores en el flujo tanto de materias primas como del personal del área y se procesaron los datos en un software para la ayuda de tomas de decisiones. De los resultados obtenidos, se concluye que la eficiencia aumentó en un 7% y la utilidad que se generó al incrementar la producción asciende a \$ 639.40. Además se logró disminuir la distancia recorrida mensual en un 16%.

Variable Dependiente

LEÓN, Ingrid. Aumento de la productividad del área de empaque de laboratorios Elmor mediante el Estudio de Tiempos. Informe de pasantía (Ingeniero de producción). Sartenejas: Universidad Simón Bolívar, Decanato de Estudios Profesionales Coordinación de Ingeniería de Producción y Organización Empresarial, 2010, 88pp. El objeto de estudio, Laboratorios Elmor, fue fundada en Venezuela en 1959 es la responsable de fabricar fármacos sólidos, líquidos y caramelos; según el análisis realizado por la autora, el cuello de botella del

proceso de manufactura radica en el área de empaque con un índice alto de paradas innecesarias. El objetivo es incrementar el desempeño de la eficiencia y eficacia, productividad, del área en mención; haciendo uso del análisis de estudio de tiempos en las paradas de la maquinaria en las 4 líneas de empaque con el fin de detectar las causas de estos inconvenientes. La metodología utilizada se resume en 4 fases; evaluación de los procesos, medición del lead time de los procesos, presentar la propuesta de mejora en la ejecución de sus actividades y la posterior evaluación de factibilidad del modelo. Uno de los indicadores utilizados es la Eficiencia Global de Equipos, OEE, el cual fue implementado en las 4 líneas con resultados no satisfactorios debido a que ninguna alcanzó el 60% de eficiencia como meta. La autora del informe, concluye y recomienda que se debe mejorar el programa de mantenimiento, así como la inspección y observación de los insumos de empaque y el monitoreo o control de los tiempos de muertos a base de paradas.

GUALDRÓN Roberto y GÓMEZ, Oscar. Herramientas de productividad aplicadas al mejoramiento de procesos en un laboratorio farmacéutico. Tesis (Maestría en Ingeniería Industrial con énfasis en Operaciones, Logística y Cadena de abastecimientos). Santiago de Cali: Universidad ICESI, Facultad de Ingeniería Industrial, 2013. 93pp. Presenta el análisis de la producción de dos productos denominados A y B, por los autores a fin de mantener la confidencialidad del laboratorio farmacéutico colombiano en estudio. Donde se menciona que debido al incremento en la demanda del mercado y la saturación de la capacidad instalada de producción como problema principal de 0.45% a 16% y de 10.4% a 16% por producto respectivamente; se obtuvo como consecuencia la pérdida de venta en un millón de dólares. Cabe mencionar, que el aumento de la producción implica mayores tiempos de alistamiento, paros programados y limpiezas. Por ello, se tiene como objetivo principal incrementar la productividad de la fabricación de los productos A y B en un 30%, con el fin de satisfacer las órdenes de los clientes. Del diagnóstico obtenido a través de la herramienta Value Stream Mapping (VSM) y del diagrama de Ishikawa se propuso la implementación de SMED para mejorar la metodología de alistamiento y limpieza, además de la aplicación de la Teoría de Restricciones para reducir los paros programados; así como el Método Taguchi para aumentar

la velocidad del envasado y la estandarización de procesos. Finalmente, se logró aumentar la productividad en un 22% permitiendo cumplir con la demanda requerida de ambos productos.

FERNÁNDEZ, Consuelo y VERACIERTA, David. Mejoras a la productividad de las líneas de producción de una empresa de fabricación de cosméticos para bebés y productos farmacéuticos. Tesis (Ingeniero Industrial).Caracas: Universidad Católica Andrés Bello, 2005. 148pp. El presente académico expone la problemática de la empresa venezolana Valebron & CIA C.A, productora de jabones, líquidos y polvos. La cual se basa en la falta de tiempos y estándares de producción; así como de datos históricos, lo cual no permite planificar las necesidades de recursos requeridos, además se desconoce la capacidad instalada real y existe un aumento de tiempos muertos, horas extras del personal y costos de la organización. Por ello, se tiene como objetivo principal incrementar la productividad de sus procesos. Cabe mencionar, que tesis en mención se limitó a establecer propuestas de mejoras y analizarlas mediante simulación. Para su desarrollo, se utilizaron las técnicas de Ingeniería de Métodos, tales como la Diagramación de los Procesos y el Estudio de Tiempos, teniendo como unidad de análisis el área de producción de las líneas de líquidos y polvos y como población todos los productos de dichas líneas. Finalmente, se propuso una línea automatizada para el proceso de envasado, obteniendo como resultado de la simulación un incremento de 6.3% de producción; así como la redistribución de la línea semiautomática, disminución de los tiempos de paradas totales con un incremento de producción entre 12.95% y 18.96%; y la disminución de 8 horas hombres con la adquisición de una roscadora en el área de vaselinas.

RODRÍGUEZ, Diana. Diseño de un plan de mejora de la productividad para línea de empaque. Informe de pasantía (Ingeniero de Producción). Sartenejas: Universidad Simón Bolívar, Coordinación de Ingeniería de Producción, 2008. 108pp. El proyecto realizado expone como causa principal de paradas de la llenadora y estuchadora de cremas endocrinas, Kallix II, de la empresa Bayer S.A con sede en Venezuela, después de haber realizado un análisis de bitácora con todos los factores que afectan la producción del equipo. El objetivo del estudio es aumentar la productividad de la máquina en mención. Para ello, se

realizó el análisis de la situación actual del departamento de mantenimiento aplicando la norma COVENIN 2500-93, que permitió la visualización gráfica mediante resultados porcentuales; además se analizaron los indicadores de gestión, se utilizó también análisis de criticidad. Hubo una revisión del Plan de Mantenimiento Preventivo, verificación del inventario de repuestos, estudio del proceso de compra, entre otros. Los resultados obtenidos concluyeron en un incremento del 13% del desempeño del área de mantenimiento, por lo que se espera que la productividad del equipo Kallix II mejore en los próximos meses

1.3. Teorías relacionadas al tema

Variable N° 1 Estudio del trabajo

1.3.1 Definición de estudio de trabajo

El estudio del trabajo consiste en realizar un análisis detallado del cómo se están ejecutando las operaciones y actividades con la finalidad de eliminar o disminuir el trabajo que no agrega valor así como el despilfarro de recursos, y establecer el tiempo de ciclo de cada actividad; además de reducir o reformar la metodología de trabajo. (Kanawaty, 1996, p.9)

Para Prokopenko (1989, p.133), es la combinación de dos técnicas, estudio de métodos y medición del trabajo, mediante un examen sistematizado de las operaciones, procesos y el trabajo logra identificar los factores que intervienen e incrementar la producción de recursos, con o sin un modesto financiamiento.

Importancia

Para Prokopenko, menciona que la utilidad del estudio del trabajo está en la obtención de óptimos resultados a los empresarios debido a su procedimiento sistemático, lo cual hace que se tengan mapeados todos los factores que influyen en el desarrollo del proceso, además es instrumento para la dirección. Su importancia radica en que permite conocer a detalle cada actividad, además es una herramienta que permite el incremento de la productividad, mejoras de seguridad y condiciones de trabajo, con poca inversión y es de sencilla implementación. (1996, p.17)

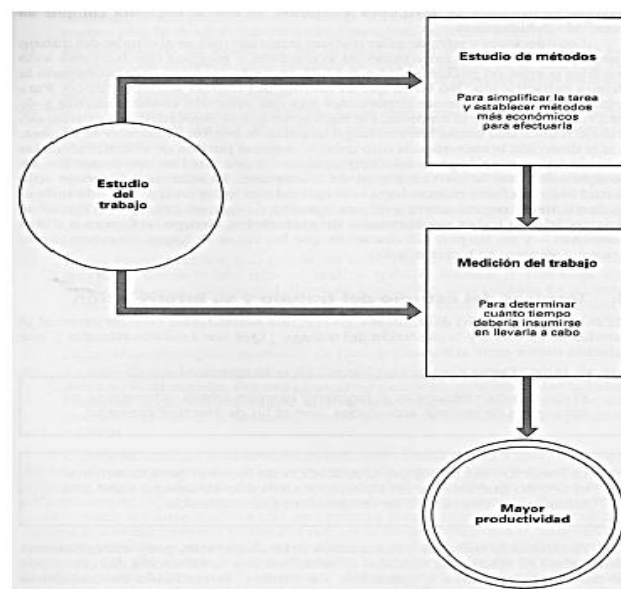
Niebel & Freibalds (2009, p.7) coinciden con el autor anterior, ya que menciona que la importancia e objetivo radican en el aumento de la productividad y confiabilidad en la seguridad del productos, además de disminuir los costos unitarios; y como consecuencia el incremento de producción de calidad con alcance a más consumidores.

Técnicas del Estudio del Trabajo

Si bien, Kanawaty, comenta que el desarrollo del estudio del trabajo está compuesto por varias técnicas o herramientas; para él, solo hay dos que predominan y son el Estudio de Métodos y la Medición del trabajo.

- Estudio de Métodos: Herramienta vinculada a la disminución del volumen de cada actividad u operación de la labor (Kanawaty, 1996, p.19)
- Medición del Trabajo: Técnica que consiste en examinar la existencia de tiempos muertos en cada tarea u operación, y posterior a eso, establecer el tiempo de ejecución de las mismas. (Kanawaty, 1996, p.19)

Así mismo se representa la relación de ambas técnicas, lo cual es demostrado a continuación: Figura 7 : Herramientas según Kanawaty



Fuente: G. Kanawaty. *Introducción al trabajo*. 4ed. Ginebra OIT. 1996 (pág. 20)

Herramientas del Estudio del Trabajo

Según lo descrito por Quezada y Villa (2007, p.68), nombran una serie de herramientas para la aplicación de las técnicas del estudio del trabajo:

Para el Estudio de Métodos

- Figuras que indican la sucesión de actividades
 - Diagrama Bimanual
 - Diagrama de Operaciones
 - Diagrama de Procesos-Flujo
- Figuras con escala de tiempo
 - Diagrama Hombre-Máquina
 - Diagramas que indican movimiento
 - Diagrama de Recorridos/Hilos

Para la Medición del Trabajo

- Datos históricos
- Tiempos con cronómetros
- Muestreo estadístico del trabajo
- Tiempos predeterminados

Procedimiento del Estudio de Trabajo

Según George Kanawaty (1996, p.21), describe 8 etapas para la implementación del estudio del trabajo:

- **Seleccionar:** Consiste en decidir qué proceso o labor se va a examinar.
- **Registrar:** También llamado recolección de datos. Como su mismo nombre lo indica, radica en obtener información necesaria y apropiada del proceso elegido para su posterior análisis.
- **Examinar:** Se basa en el análisis crítico de lo registrado, para determinar si se justifica la labor. El investigador se pregunta si es correcto el lugar donde se

lleva a cabo, si se realiza con orden, quién es el responsable de la operación, etc.

- Establecer: A través de técnicas de gestión se debe determinar el método más eficiente económicamente hablando.
- Evaluar: Radica en analizar los resultados obtenidos del método mejorado, realizando comparaciones del antes y el después.
- Definir: Se basa en fijar el nuevo método y el tiempo de ejecución, además de comunicarlo a todos los involucrados.
- Implantar: Consiste en aplicar el método propuesto y capacitar a los stakeholders de la labor.
- Controlar: Verificar que la implementación dada mantenga los resultados propuestos, además de realizar comparaciones con los objetivos dados.

1.3.1.1 Estudio de métodos

Actualmente, la optimización de los recursos es sinónimo de aumento de productividad. De acuerdo a esto, García (1998, p. 33) indica que para que ello ocurra se debe aplicar el Estudio de Métodos, que es hallar posibles soluciones ejecutando evaluaciones para inferir que método se adecua a los criterios seleccionados y al método original. Así mismo, Quesada & Villa (2007) menciona que es un medio para generar ideas e implementar metodologías prácticas que cumplan con el objetivo de mejor y disminución de costos (p.67).

Otros autores, mencionan que es una combinación de distintas herramientas relativamente fáciles como diagramas y Figuras que al final hacen que se convierta en una técnica compleja; cuyo fin es determinar e implementar métodos sencillos, que cumplan con el objetivo y disminuyan costos. (Prokopenko, 1989, p. 134)

Zandin (2005, p.4.5.) cita la definición de la tercera edición del Manual del Ingeniero Industrial, donde el estudio de métodos es una técnica que subyuga toda actividad a un análisis exhaustivo con la finalidad de erradicar cualquier elemento, actividad u operación irrelevante; para mejorar el método y la rapidez

que se realizan las operaciones relevantes. Sin embargo, el autor menciona que la tendencia es que no solo se limite a una operación sino que comprenda procesos productivos, fabricación completa o sistemas de trabajo con un número de personas considerable.

Objetivo

Para Roberto García, el Estudio de Método presenta varios objetivos, entre ellos: mejorar procesos, procedimientos, disposiciones, diseño del lugar de trabajo; reducir la carga laboral, el uso de recursos; incrementar la seguridad; etcétera (1998, p.35). En otras palabras, su objetivo es simplificar actividades y determinar métodos más asequibles para su implementación (Quesada & Villa, 2007, p. 67).

Del mismo modo, Prokopenko (1989) lista el objetivo de esta técnica que es optimizar procesos y procedimientos; para disminuir el esfuerzo y cansancio del colaborador, el empleo de los principales recursos (mano de obra, materiales y maquinaria), e innovar condiciones laborales eficientes (p.134).

Importancia

El estudio de métodos va a ser la técnica por la cual se cumplan los objetivos descritos anteriormente. Además sin un análisis del método empleado, las empresas generarían derroches que no serían identificados o solo se percibirían cuando las consecuencias saltan a la vista. (García, 1998, p.33)

Procedimiento

Según lo indicó el autor García (1998, p.36-39) en su libro.

- Seleccionar el trabajo que debe mejorarse: Elegir el proceso o actividad a mejorar su método de trabajo.
- Registrar los detalles del trabajo: Se debe redactar y registrar en forma clara y concisa todos los hechos y detalles del trabajo, con la ayuda de diagramas de operaciones, procesos, de flujo, etc.
- Analizar los detalles del trabajo: Por ello se utilizan una serie de preguntas que deben hacerse para cada detalle con el objetivo de justificar su

existencia. Algunas de estas preguntas son: ¿Por qué se realiza de este modo? ¿Para qué sirve? ¿Dónde debería realizarse? ¿Cuándo debería hacerse? ¿Quién debería ejecutarlo?, etc.

- Desarrollar un nuevo método para hacer el trabajo: De acuerdo a las respuestas obtenidas del punto anterior, se debe evaluar si se debe eliminar, cambiar, cambiar y reorganizar o simplificar actividades.
- Adiestrar a los operarios en el nuevo método de trabajo: Después de hacer una revisión final del método a emplear, se debe evaluar la practicidad del mismo. Luego se procede a informar y capacitar a los colaboradores.

Indicador

Índice de desplazamiento

Según Jananía (2008), este permite medir los desplazamientos efectuados por el operario con la finalidad de poder minimizarlos y obtener una mejor productividad. (p.3)

1.3.1.2 Medición del trabajo

Roberto García define la medición del trabajo como un método de investigación del contenido de una actividad y el tiempo que le toma realizarla a través de la aplicación de diversas técnicas. (1998, p.177)

Sin embargo, Prokopenko (1989) menciona ampliamente su concepto como una técnica que compara la eficiencia de distintos métodos, balancea el trabajo de los integrantes de una línea, establece el número de máquinas a utilizar y eficiencia del trabajador, entre otros, pero sobre todo proporciona la información útil para el diseño, planificación organización y control de los procesos (p.138)

Objetivo

Los autores, María Quesada y William Villa, comentan en su libro sobre el objetivo de la Medición del Trabajo de fijar el tiempo estándar con el fin de que sea un indicador de rendimiento preestablecido (2007, p. 68).

Sin embargo, para García esta técnica satisface dos objetivos, que son aumentar la eficiencia del trabajo y establecer estándares de tiempos, los cuales sirvas para otras áreas como la de planeación de producción, costos, etcétera. (1998, p.178).

Importancia

La medición del trabajo va satisfacer la necesidad de los supervisores y jefes de saber si el esfuerzo empleado por la mano de obra es eficiente y si se está realizando las operaciones en el tiempo exacto. Además, ayuda al área de planeamiento a tener bases sólidas para la programación de producción (García, 1998, p.178).

Tipos de Medición del Trabajo

Según Meyers (2000, p. 37-45)

- **Sistemas de Estándares de tiempo predeterminados:** Estudio que se desarrolla cuando se requiere un nuevo producto, se utiliza la técnica PTSS. La información que se posee no es 100% confiable por lo que quien lo realice debe proyectar lo que necesita en herramientas, equipos y método de trabajo.
- **Estudio de tiempos con cronómetro:** Proceso para determinar el tiempo que requiere un colaborador capacitado a un ritmo normal.
- **Muestreo del Trabajo:** Se desarrolla a través de la observación a los trabajadores durante la jornada laboral con el fin de obtener una opinión de lo que está realizando.
- **Datos Estándares:** A través de los datos históricos, se trata de analizar el porqué de la variación del tiempo. Es un método sencillo y económico.
- **Estándares de tiempo de opinión experta y de datos históricos:** Son aquellas estimaciones dadas por un colaborador de mucha experiencia del tiempo requerido para realizar una tarea, como por ejemplo un supervisor.

Estudio de Tiempos

Para el desarrollo de un centro de trabajo eficiente es imperativo determinar los estándares de tiempo de todos los procesos en la línea de producción, para establecer el tiempo estándar es necesario el empleo de registros históricos, apreciaciones previas y procedimientos de medición de trabajo.

Antes de la revolución industrial, los analistas empleaban mayormente las estimaciones para determinar los tiempos estándar, no obstante, ha quedado demostrado que los tiempos estándar no pueden ser establecidos basándose solo en apreciaciones personales.

Mediante el criterio de registros históricos, los estándares de producción se determinan basándose en registros de actividades semejantes ejecutadas anteriormente. Este método muestra en cuanto tiempo se efectuó realmente una actividad o trabajo, sin embargo, no indica cuando debió haber tardado. Por lo general, los registros históricos proveen una información con desviaciones de hasta 50% en el mismo proceso.

Las técnicas de medición del trabajo, ya sean el estudio de tiempos con cronómetro, sistema de tiempo predeterminado, información estándar, fórmulas de tiempos o estudio de muestreo de actividades simbolizan una mejor manera para la determinación de tiempos estándar de una manera más precisa. Estos procedimientos toman en cuenta los suplementos y holguras por cansancio o demora personales que ocurren en el proceso de producción.

Estos estándares de tiempos son de gran exactitud y tiene como principal objetivo elevar la eficiencia del equipo y del operario. Si no se realiza un correcto estándar ocasionan costos elevados, quejas por parte del personal operativo y fallas en toda la línea de producción. (Freivalds y Niebel, 2014 pp.307)

Previamente a llevarse a cabo un estudio de tiempos deben de haberse cumplido algunos criterios indispensables. Por ejemplo, si se aplica un estudio de tiempos para un nuevo proceso o de un proceso antiguo, en el que el procedimiento ha cambiado parcialmente, el personal operativo debe de estar adaptado al nuevo

método previamente a iniciarse el estudio. Esto es de vital importancia para que el tiempo estándar calculado sea el más exacto.

El analista de estudio de tiempos debe asegurarse de emplear la técnica apropiada, anotando con exactitud, los tiempos tomados examinando con imparcialidad el desempeño del trabajador. (Freivalds y Niebel, 2014 pp.307)

La transcendencia de los estudios de tiempo se comprueba con los tres datos estadísticos, los rendimientos: por lo general, un proceso que no posee estándares tiene un rendimiento de 60%, Por otro lado, un proceso que siga estándares tendrá un rendimiento de 85% en promedio. Este aumento en el rendimiento equivale a aumento en la productividad de 42%, que en otras palabras genera un ahorro equivalente a un millón de dólares.

El estándar de tiempo en concepto es, el tiempo necesario para fabricar un bien en una estación de trabajo bajo tres pautas: un operario habituado a realizar la operación, que realice la operación a un ritmo normal y realice una labor específica.

OPERARIO CALIFICADO: para que un trabajador sea un obrero calificado, es necesario que tenga un buen tiempo de experiencia realizando una actividad determinada, este tiempo de aprendizaje puede variar dependiendo del trabajador y el tipo de actividad a realizar, por ejemplo, operadores de máquinas como inyectoras, extrusoras, peletizadores, etc., requieren un mayor tiempo de aprendizaje para especializarse, por este motivo no se debe caer en el error de medir el tiempo estándar a un operario que lleve poco tiempo en la empresa, en cambio medir el tiempo estándar a un operario habituado al proceso , nos dará un tiempo estándar más preciso. (Freivalds y Niebel, 2014, p.119).

RITMO NORMAL: es el ritmo de trabajo empleado en la realización de una actividad, el cual debe de ser regular y constante.

TAREA ESPECÍFICA: Es el detalle de las actividades a realizarse, la misma debe incluir:

1. El método establecido del proceso
2. Las especificaciones técnicas del material
3. Los instrumentos y maquinaria que se empleará
4. El posicionamiento de entrada y salida del material
5. Requerimientos de calidad y seguridad en el área.

El tiempo estándar es apropiado solo para este grupo de condiciones, si alguna de estas condiciones cambia el tiempo estándar también sufrirá cambios.

El estándar de tiempo es una de las mayores fuentes de información en el área de manufactura de cualquier compañía, esta data provee solución a los siguientes problemas. (Freivalds y Niebel, 2014, p.122)

1. Establecer la cantidad de máquina herramienta, que se necesita en la planta.
2. Precisar la cantidad de operarios a contratar en el área.
3. Establecer los costos de manufactura y precios de venta.
4. Planificar el número de maquinaria, operarios, operaciones para la entrega de la producción, con el menor uso de materia prima
5. Establecer un adecuado balanceo entre las estaciones de trabajo, para de esta forma evitar la sobrecarga de trabajo en alguna de las estaciones.
6. Precisar el rendimiento de los operarios y registrar que procesos presentan dificultades.
7. Establecer incentivos a los operarios, que tengan un destacado rendimiento en la línea.
8. Evaluar gastos por compras de maquinarias.

Instrumentos para el estudio de tiempos

El equipo empleado para ejecutar un procedimiento de estudio de tiempos consta de: un cronómetro, un tablero para la toma de tiempos, métodos para el estudio y una calculadora digital adicionalmente una videocámara puede ser empleada para tener material audiovisual para su posterior análisis.

Cronómetro

Hoy en día está muy extendido el uso de 2 clases de cronómetros: el clásico cronometro minuterio decimal (0.01 min) y el cronometro electrónico, que es más funcional. El cronometro decimal, posee cien divisiones, cada una de estas divisiones es equivalente a 0.01 minutos; en otras palabras, un minuto requiere una vuelta de la manecilla más grande, el círculo más pequeño posee 30 divisiones, cada una de esas divisiones equivalen a un minuto. Por consiguiente, cada minuto, la manecilla más pequeña se moverá una división.

Este cronómetro decimal cuenta, con dos pulsadores situados en la parte superior del mismo, el pulsador lateral superior sirve para comenzar el tiempo, mientras que el pulsador central se emplea para detener el mismo y pulsando 2 veces el mismo pulsador se vuelve la cuenta a 0.

Por otro lado, el cronometro electrónico provee de una precisión de 0.002% y una determinación de 0.001 segundos. Proporcionan la toma tiempo de actividades a la vez de que cuentan el tiempo global transcurrido, estos dispositivos permiten visualizar los tiempos continuos como las vueltas a 0, lo que es una ventaja considerable comparándolos con los cronómetros decimales, esto sumado a su bajo coste ya que su precio se calcula alrededor de 50 dólares (dependiendo del modelo y marca), hacen del cronómetro digital una mejor opción, como instrumento para la toma de tiempos. (Freivalds y Niebel, 2014 pp.310).

Cámaras de videograbación

La grabación de material audiovisual es de gran ayuda al analista a la hora del estudio de métodos usados por el operario estudiado en el desarrollo de sus actividades, ya que de esta forma se logran registrar detalles precisos de las técnicas empleadas, las mismas pueden ser de gran utilidad para calificar el desempeño del operario. (Freivalds y Niebel, 2014 pp.310)

Tablero de estudio de tiempos

Al momento de la toma de tiempos, siempre es necesario un soporte para el cronómetro y los apuntes, para esta función se emplea un tablero, el cual por lo general es de madera ligera, para un analista diestro, el cronómetro debe de estar situado en la esquina superior derecha del tablero, la superficie debe tener

la suficiente dimensión para el apoyo del brazo, lo cual permite que el analista tenga el reloj y las observaciones en su campo visual sin perder de vista al operario. (Freivalds y Niebel, 2014 pp.310)

Figura 8 : Cronómetro decimal



Figura 9 : Cronómetro digital



Recuperado de: www.clasificac3metro

Recuperado de: www.industrial/met

Formas para el estudio de tiempos

Para la realización de toma de tiempos son necesarios formatos para registrar esta información sobre el proceso o actividad a estudiar, que clase de herramientas se está empleando, el nombre del operario estudiado, el nombre o número del equipo, todos estos datos deben de estar consignados en el formato, el cual puede ser elaborado por el analista de tiempos tomando en cuenta el tipo de procesos y los factores alrededor de él, o tomar un formato estándar como el que se muestra a continuación. (Freivalds y Niebel, 2014 pp.311)

Elementos del estudio de tiempos

Para lograr el éxito en el estudio de tiempos, el examinador debe poseer la capacidad de crear un ambiente agradable y de confianza, tener un buen juicio, todo esto para establecer un acercamiento al personal operativo, Además debe comprender y efectuar las diversas funciones vinculadas al estudio: selección del operario, análisis del trabajo con sus respectivos desgloses, registro de los

principales tiempos analizados, asimismo, evaluar el desempeño del trabajador y establecer las holguras apropiadas. (Freivalds y Niebel, 2014 pp.311)

Selección del operario

La selección del operario es una tarea esencial para determinar un tiempo estándar lo más preciso posible, para dicha selección es necesaria la ayuda del supervisor del proceso. Generalmente, un operario con una destreza superior al promedio, dará como resultado un tiempo estándar más productivo que otro trabajador con menos destreza, por este motivo es conveniente seleccionar un operario con una destreza promedio, ya que el resultado será más cercano a la realidad, este operario debe de estar habituado y familiarizado con el proceso en estudio. (Freivalds y Niebel, 2014 pp.313)

Registro de información significativa

El examinador debe de tener un registro del equipo, instrumentos manuales, soportes, condiciones y ambiente de trabajo, materiales, procedimientos, datos del operario, número de operario, departamento, fecha de estudio y nombre del analista. Para este registro es esencial que le sea proporcionado al analista datos como los desempeño de los operarios y especificaciones técnicas de las máquinas involucradas en el proceso. (Freivalds y Niebel, 2014 pp.314)

Posición del observador

El analista debe de mantener una posición erguida y de pie a un metro o metro y medio del operario, de forma que no lo distraiga o interfiera con sus actividades además de evitar iniciar una conversación con el operario. (Freivalds y Niebel, 2014 pp.314)

División de la operación en elementos

El proceso debe desglosarse en grupos de movimientos para hacer mucho más fácil la toma de tiempos, a estas divisiones se les llama elementos, si el tiempo de ciclo es superior a 30 minutos, se debe subdividir esos grupos para que la medición de tiempos sea mucha más precisa. (Freivalds y Niebel, 2014 pp.314)

Métodos de estudio de tiempos

Método de regreso a cero

Este método presenta ventajas como también desventajas, por lo general el método de vuelta a 0 es empleado en los estudios, donde las actividades o procesos son largos en cuestión de tiempo transcurrido.

El tiempo del elemento transcurrido, no se emplea tiempo para efectuar las restas sucesivas, el tiempo que, si se emplea en el método continuo, por lo tanto, el tiempo puede ser introducido en el apartado de tiempo observado, asimismo es posible registrar los elementos que el trabajador efectúa sin realizar una nota especial en el formato, además en este método no se registran los retrasos.

Una de sus principales desventajas es que no se toman en cuenta los retrasos relacionados a las actividades o proceso, además del tiempo perdido mientras se vuelve a 0 el cronómetro de forma manual. (Freivalds y Niebel, 2014 pp.315)

Método continuo

En este método de estudio de tiempos se registra todo el tiempo observado por el analista, empleando esta técnica no se deja ningún tiempo fuera del estudio. Esta técnica se amolda con facilidad al registro de elementos cortos. Si el examinador es experimentado puede localizar elementos cortos (menos de 0.04 minutos) de manera continua. Para llevar a cabo este estudio es necesario efectuar más trabajo para calcular el tiempo estándar.

Determinación de Tamaño de Muestra

Para Kanawaty (1998, p 261) establecer el tamaño de la muestra se debe de tomar 10 muestras iniciales y se le debe aplicar la siguiente formula:

$$n = \left(\frac{40\sqrt{n' \sum x^2 - (\sum x)^2}}{\sum x} \right)^2$$

Esta fórmula asegura un nivel de confianza del 95.45 % y el margen de error de $\pm 5\%$

n = tamaño de la muestra
n' = número observaciones del estudio preliminar
 \sum = Suma de valores
x = Valor de las observaciones

Ejecución del estudio

En el presente apartado se proveerá una perspectiva global con los pasos fundamentales para llevar a cabo un estudio de tiempos.

Calificación del desempeño del operario

En este sistema de evaluación, el analista examina la efectividad del trabajador en relación del desempeño de un operario calificado, que efectúa la misma actividad. Esta calificación es dada como porcentaje o decimal y se concede al elemento observado. Básicamente se evalúa el desempeño de un trabajador, adecuando el tiempo medio observado (TO) a cada actividad realizada durante la toma de tiempos, al tiempo normal (TN) que es necesitaría un trabajador para ejecutar el mismo proceso. (Freivalds y Niebel, 2014 pp.322)

$$TN = TO \times C / 100$$

C es la puntuación asignada al operario reflejada como porcentaje en donde el 100% equivale al desempeño estándar de un operario calificado. (Freivalds y Niebel, 2014 pp.322)

Tabla 3: Ritmos de trabajo según las principales escalas de valoración

Escalas				Descripción del desempeño	Velocidad de marcha comparable ¹	
60-80	75-100	100-133	0-100 (norma británica)		(m/h)	(km/h)
0	0	0	0	Actividad nula		
40	50	67	50	Muy lento; movimientos torpes, inseguros; el operario parece medio dormido y sin interés en el trabajo	2	3,2
60	75	100	75	Constante, resuelto, sin prisa, como de obrero no pagado a destajo, pero bien dirigido y vigilado; parece lento, pero no pierde tiempo adrede mientras lo observan	3	4,8
80	100	133	100 (Ritmo tipo)	Activo, capaz, como de obrero calificado medio, pagado a destajo; logra con tranquilidad el nivel de calidad y precisión fijado	4	6,4
100	125	167	125	Muy rápido; el operario actúa con gran seguridad, destreza y coordinación de movimientos, muy por encima de las del obrero calificado medio	5	8,0
120	150	200	150	Excepcionalmente rápido; concentración y esfuerzo intenso sin probabilidad de durar por largos períodos; actuación de «virtuoso», sólo alcanzada por unos pocos trabajadores sobresalientes	6	9,6

Fuente: Introducción al Estudio del Trabajo 4ed, OIT

Adicción de suplementos

Debido a que los trabajadores de una línea de producción no pueden mantener un ritmo constante en la realización de sus actividades, ya sean por motivos de cansancio o interrupciones. Por este motivo es imperativa la asignación de un tiempo extra u holgura que permita calcular un tiempo estándar más cercano a lo real. Para determinar esta holgura la valoración del observador es fundamental ya que él puede apreciar los diversos factores que ocasionan interrupción en el proceso. Generalmente, el tiempo extra es asignado como una porción del tiempo normal, el cual se emplea como un multiplicador igual a 1 + suplemento:

$$TE = TN + TN \times \text{Suplemento} = TN \times (1 + \text{Suplemento})$$

Otra fórmula para establecer los suplementos, es asignando una parte del día de trabajo total, ya que hay la posibilidad que se desconozca el tiempo de producción real: (Freivalds y Niebel, 2014 pp.323)

$$TE = TN / (1 - \text{Suplemento})$$

Para calcular de los suplementos según Kanawaty (1996) menciona que los suplementos por descanso son la única parte esencial del tiempo que se añade al tiempo básico. Los demás suplementos, como por contingencias, por razones de política de la empresa y especiales, solamente se aplican bajo ciertas condiciones.

Tabla 4: Sistema de suplementos por descanso en porcentajes de los tiempos básicos

1. SUPLEMENTOS CONSTANTES					
	Hombres	Mujeres			
A. Suplemento por necesidades personales	5	7			
B. Suplemento base por fatiga	4	4			
2. SUPLEMENTOS VARIABLES					
	Hombres	Mujeres		Hombres	Mujeres
A. Suplemento por trabajar de pie	2	4	4		45
B. Suplemento por postura anormal			2		100
Ligeramente incómoda	0	1	F. Concentración intensa		
incómoda (inclinado)	2	3	Trabajos de cierta precisión	0	0
Muy incómoda (echado, estirado)	7	7	Trabajos precisos o fatigosos	2	2
C. Uso de fuerza/energía muscular (Levantar, tirar, empujar)			Trabajos de gran precisión o muy fatigosos	5	5
Peso levantado [kg]			G. Ruido		
2,5	0	1	Continuo	0	0
5	1	2	Intermitente y fuerte	2	2
10	3	4	Intermitente y muy fuerte	5	5
25	9	20	Estridente y fuerte		
35,5	22	máx	H. Tensión mental		
D. Mala iluminación			Proceso bastante complejo	1	1
Ligeramente por debajo de la potencia calculada	0	0	Proceso complejo o atención dividida entre muchos objetos	4	4
Bastante por debajo	2	2	Muy complejo	8	8
Absolutamente insuficiente	5	5	I. Monotonía		
E. Condiciones atmosféricas			Trabajo algo monótono	0	0
Índice de enfriamiento Kata			Trabajo bastante monótono	1	1
16		0	Trabajo muy monótono	4	4
8		10	J. Tedio		
			Trabajo algo aburrido	0	0
			Trabajo bastante aburrido	2	1
			Trabajo muy aburrido	5	2

Fuente: Introducción al Estudio del Trabajo 2ed, OIT

Cálculos de estudio

Luego de haber realizado el registro de toda la información relacionada al estudio de tiempos, determinar el número de ciclos apropiado y evaluar el desempeño del operario. El observador debe anotar el tiempo de terminación, empleando el mismo instrumento de medición de tiempos. Según Freivalds y Niebel (2014 pp.323) “Para el método continuo, cada lectura del cronómetro debe restarse de la lectura anterior para obtener el tiempo transcurrido: este valor se registra en la columna TO. Los analistas deben ser especialmente exactos en esta etapa, debido a que los descuidos en este punto pueden destruir por completo la validez del estudio. Si se usó la calificación del desempeño elemental el analista debe multiplicar los tiempos elementales transcurridos por el factor de calificación y registrar el resultado en los espacios de la columna TN. Observe que como TN es un valor calculado, usualmente se calcula en 3 dígitos”

Tiempo estándar

Es la sumatoria de todos los tiempos de los elementos, tomados a lo largo de todo el proceso de producción, el cual da como resultado el tiempo estándar en minutos por pieza fabricada. (Freivalds y Niebel, 2014 pp.324)

Además es el aquel tiempo requerido para elaborar un producto en una estación de trabajo con las tres condiciones siguientes: operario calificado y bien capacitado, que trabaja a una velocidad o ritmo normal y hace una tarea específica. . (Meyers, 2000, p.19)

Variable N° 2 Productividad

1.3.2. Productividad

Existen varios autores que coinciden con la definición tradicional de la productividad, como es el caso de Fraizer y Gaither, quienes indican que la productividad vista desde un recurso, es la división entre número de bienes o servicios fabricados en el numerador y cantidad requerida por el recurso evaluado en el denominador (p.585); así mismo, indica que medirla por sus recursos, capital, materiales, mano de obra, gastos generales, no es 100% correcto ya que tiene ciertas deficiencias pero ayuda a tener una idea para su control.

López, define a productividad como una medida de capacidad, una división entre la producción y el tiempo, un tipo de potencia integral de personas y máquinas, siendo consumido en un tiempo con el fin de materializar la energía bajo un costo que se puede llamar rentabilidad. (2013, p. 25) Por ello, considera que el concepto de eficiencia está dentro de productividad.

Sin embargo, para Zandin (2005, p. 2.3) menciona hallar que el concepto de productividad se ha tornado más complejo debido a que producir eficazmente no significa necesariamente ser más productivo, ahora se requiere producir cuando el cliente lo necesite con un precio competitivo, por lo que la simple relación entre cantidad producida e insumos utilizados es afectada por la satisfacción de las necesidades y expectativas del cliente sin generar despilfarros. Así mismo, menciona que no hay una definición correcta o que se ajuste para todas las empresas; por ello, estas deben elegir la unidad de medida que la lleve al éxito, teniendo en cuenta niveles de rendimiento, utilización y metodología. (p. 2.4)

En el libro de Gestión de la Productividad, el autor menciona que la Organización Internacional de Trabajo comparte el concepto de productividad se basa en emplear eficiente y eficazmente el capital, tierra, materiales, energía, tiempo, y demás recursos. (Prokopenko, 1989, p.4)

Del mismo modo, Gutiérrez y De la Vara mencionan que el producto obtenido de la multiplicación de la eficiencia y la eficacia es la productividad, entendiéndose como la optimización de los recursos para eliminar las pérdidas de los mismos y como uso de los recursos para lograr los objetivos trazados, respectivamente (2012, p.7). Así mismo, la define en la siguiente fórmula:

$$\text{Productividad} = \text{Eficiencia} \times \text{Eficacia}$$

$$\frac{\text{Unidades Producidas}}{\text{Tiempo Total}} = \frac{\text{Tiempo Útil}}{\text{Tiempo Total}} \times \frac{\text{Cantidades Producidas}}{\text{Tiempo Útil}}$$

Además, Prokopenko (1989), menciona que la productividad en la actualidad hace referencia a la calidad de los insumos, productos y del proceso. Como ejemplo, menciona que la calidad del colaborador, más una correcta gestión y óptimas condiciones de trabajo generan un aumento en la productividad y a la

par la optimización de la calidad de vida en el trabajo. Por ello nos exhorta a mirar la productividad socialmente y económicamente. (p.5)

Importancia

Niebel & Freivalds (2009, p.1) redacta que la productividad es importante para toda empresa porque la única manera de incrementar los beneficios y que todo empresa crezca es incrementando la productividad. Y con ello se refiere a que por cada hora de producción debe existir un aumento en la cantidad de productos fabricados.

Otros autores, desde un punto de vista más personal como Zandin (2005), indica que el incremento de la productividad mejor la calidad de vida de las personas ya sea la modificación producida en el plano nacional, industrial, empresarial o personal, Así mismo, menciona que a medida un país se vuelva más eficiente en el uso de sus recurso, es decir, más productivo, aumentará su crecimiento, mejorará sus productos y servicios, incrementará su consumo y el tiempo libre de sus habitantes (p. 2.4)

Factores de productividad

Para mejorar el índice de productividad es recomendable determinar y utilizar los factores que afectan con mayor ahínco el sistema de producción. Para eso, Prokopenko (1989, p.9) menciona dos tipos:

Factores Internos

Referidos aquellos que la empresa si puede controlar. Según la distribución de Mukherjee y Singh, estos pueden ser clasificados en:

- Factores duros: Son aquellos que no se pueden modificar fácilmente. Como por ejemplo: el producto, la planta y equipo, la tecnología, materiales y energía.
- Factores blandos: Son aquellos que no si pueden modificar fácilmente. Como por ejemplo: las personas, organización y sistemas, métodos de trabajo, estilos de dirección

Esta clasificación, para Prokopenko (1989, p.11) es útil para priorizar los factores que necesitan involucramiento financiero y organizacional de los que no y son más sencillos de identificar y cambiar.

Factores Externos

Referidos aquellos que la empresa no pueda controlar. Según la distribución de Mukherjee y Singh, estos pueden ser clasificados en:

- Ajustes Estructurales: Económicos, demográficos y sociales.
- Recursos Naturales: Mano de obra, tierra, energía y materias primas
- Administración e infraestructura: Mecanismos institucionales, políticas y estrategias, infraestructura y empresas públicas.

Así mismo, Prokopenko menciona que estos pueden ser considerados factores internos para otra institución, y como ejemplo describe a los factores externos de una unidad de negocio como los internos de administraciones públicas, asociaciones o grupos regionales, etcétera (1989, p.10).

Tipos de productividad

- Productividad Parcial: Aquella medición entre la cantidad de producción y un solo factor, que puede ser mano de obra, capital, materiales, entre otros. Este indicador es útil para determinar el rendimiento de cada uno de los factores mencionados.
- Productividad de Factor Total: Aquel indicador que relaciona la cantidad obtenida expresada en términos netos y la suma de todos los factores de insumo de mano de obra y capital.
- Productividad Total: Medición entre la cantidad producida y todos los insumos, puede ser expresada en unidades físicas o monetarias.

1.3.2.1 Eficiencia

Según De Rus, Campos y Nombela (2003), conceptualiza a la eficiencia con el nombre de eficiencia técnica o productiva; y se da cuando la organización selecciona cantidades de los factores mínimas para producir, teniendo como consecuencia que no existan los despilfarros de recursos. (p.54)

La cual es definida mediante la siguiente fórmula:

$$Eficiencia = \frac{HH\ Util}{HH\ Total} \times 100\%$$

1.3.2.2 Eficacia

García (2005), La eficacia implica la obtención de los resultados deseados y puede ser reflejo de cantidades, calidad percibida o ambos (p.19)

Esta será expresada según la siguiente fórmula:

$$Eficacia = \frac{Kilos\ producidos}{Kilos\ planificados} \times 100\%$$

1.4 Formulación del problema

1.4.1 Problema General

¿De qué manera la aplicación del estudio del trabajo mejora la productividad del área de extrusión de la planta 1 en la empresa Cardsilplast S.A.C Huachipa, Lima -2017?

1.4.2 Problemas Específicos

¿De qué manera la aplicación del estudio del trabajo mejora la eficiencia en el área de extrusión de la planta 1 en la empresa Cardsilplast S.A.C Huachipa, Lima -2017?

¿De qué manera la aplicación del estudio del trabajo mejora la eficacia en el área de extrusión de la planta 1 en la empresa Cardsilplast S.A.C Huachipa, Lima -2017?

1.5 Justificación del Estudio

El presente trabajo se realiza porque el proceso productivo se tiene varias deficiencias y estas se reflejan en la baja productividad de en la empresa.

1.5.1. Teórica

Bernal, A. (2010), "En investigación hay una justificación teórica cuando el propósito del estudio es generar reflexión y debate académico sobre el conocimiento existente, confrontar una teoría, contrastar resultados o hacer epistemología del conocimiento existente. (Pg. 106)

Con este trabajo de investigación se espera contribuir con la productividad de la empresa, demostrar que varias herramientas de Ingeniería en el área de extrusión pueden ayudar en el incremento de su productividad.

1.5.2 Práctica

Bernal, A. (2010), "Se considera que una investigación tiene justificación práctica cuando su desarrollo ayuda a resolver un problema o, por lo menos, propone estrategias que al aplicarse contribuirían a resolverlo. (Pg. 107)

La empresa está interesada en todo momento en la optimización de los recursos es por ello que se opta por esta vía para poder minimizar el costo y así incrementar la productividad.

1.5.3 Económica

Este trabajo de investigación permitirá a la empresa hacer uso eficiente de sus recursos y por consiguiente incrementar su productividad, por lo cual produciremos más con menos, de esta manera será más rentable la producción de esta línea.

1.5.4 Metodológica

Valderrama S. (2013). "Para lograr el cumplimiento de los objetivos, se acudirá a la información de los instrumentos para medir la variable independiente "Estudio del trabajo" y su repercusión en la variable dependiente "Productividad". (Pg. 141)

1.6 Hipótesis

1.6.1 Hipótesis General

El estudio del trabajo incrementará la productividad en el área de extrusión de la planta 1 en la empresa Cardsilplast S.A.C Huachipa, Lima -2017

1.6.2. Hipótesis Específicas

La aplicación del estudio del trabajo incrementará la eficiencia en el área de extrusión de la planta 1 en la empresa Cardsilplast S.A.C Huachipa, Lima -2017

La aplicación del estudio del trabajo incrementará la eficacia en el área de extrusión de la planta 1 en la empresa Cardsilplast S.A.C Huachipa, Lima -2017

1.7 Objetivos

1.7.1. Objetivos Generales

Determinar como la aplicación del estudio del trabajo mejora la productividad en el área de extrusión de la planta 1 en la empresa Cardsilplast S.A.C Huachipa, Lima -2017

1.7.2. Objetivos Específicos

Determinar como la aplicación del estudio del trabajo mejora la eficiencia en el área de extrusión de la planta 1 en la empresa Cardsilplast S.A.C Huachipa, Lima -2017

Determinar como la aplicación del estudio del trabajo mejora la eficacia en el área de extrusión de la planta 1 en la empresa Cardsilplast S.A.C Huachipa, Lima -2017

II.- MÉTODO

2.1. Diseño De Investigación

2.1.1. Tipo de Investigación: Aplicada

La investigación aplicada “se sustenta en la investigación teórica; su finalidad específica es aplicar las teorías existentes a la producción de normas y procedimientos tecnológicos, para controlar situaciones o procesos de la realidad” (Valderrama, 2014, p. 39).

Es un estudio aplicado, porque adapta las bases teóricas de la ingeniería de métodos y la productividad de mano de obra para dar solución a la realidad problemática existente en el área de estudio.

2.1.2. Nivel de Investigación: Explicativo

Hernández, Fernández y Baptista (2014) señalan que “los estudios explicativos van más allá de la descripción de conceptos o fenómenos o del establecimiento de relaciones entre conceptos; están dirigidos a responder a las causas de los eventos, sucesos y fenómenos físicos o sociales” (p. 126).

2.1.3. Diseño de la investigación: Cuasi experimental

Tal como lo afirma Hernández *et al.* (2014), un diseño experimental se refiere a “un estudio en el que se manipulan intencionalmente una o más variables independientes (supuestas causas-antecedentes), para analizar las consecuencias que la manipulación tiene sobre una o más variables dependientes (supuestos efectos-consecuentes)”. De nivel pre experimental porque “su grado de control es mínimo” (p. 220).

2.1.4.-Alcance Temporal: Longitudinal

En una investigación longitudinal “el interés del investigador es analizar cambios a través del tiempo en determinadas categorías, conceptos, sucesos, eventos, variables, contextos o comunidades, o bien, en las relaciones entre éstas” (Hernández et al, 2014, p. 278).

2.1.5. Enfoque de la investigación: Cuantitativo

“En el caso de la mayoría de los estudios cuantitativos, el proceso se aplica secuencialmente: se comienza con una idea que va acotándose y, una vez delimitada, se establecen objetivos y preguntas de investigación, se revisa la literatura y se construye un marco o una perspectiva teórica. Después se analizan objetivos y preguntas, cuyas respuestas tentativas se traducen en hipótesis (diseño de investigación) y se determina una muestra. Por último, se recolectan datos utilizando uno o más instrumentos de medición, los cuales se estudian (la mayoría de las veces a través del análisis estadístico), y se reportan los resultados” (Hernández et al, 2014, pp. 16-17).

2.2. Variables, Operacionalización

“Se denomina variable independiente a todo aquel aspecto, hecho, situación, rasgo, etcétera, que se considera como la “causa de” en una relación entre variables. (Bernal, 2010, p. 139).

2.2.1. Definición Conceptual

Variable independiente: Estudio del trabajo

El estudio del trabajo consiste en realizar un análisis detallado del cómo se están ejecutando las operaciones y actividades con la finalidad de eliminar o disminuir el trabajo que no agrega valor así como el despilfarro de recursos, y establecer el tiempo de ciclo de cada actividad; además de reducir o reformar la metodología de trabajo. (Kanawaty, 1996, p.9)

Variable dependiente: Productividad

La productividad es el producto obtenido de la multiplicación de la eficiencia y la eficacia, entendiéndose como la optimización de los recursos para eliminar las pérdidas de los mismos y como uso de los recursos para lograr los objetivos trazados, respectivamente (Gutiérrez, 2010, p.7)

2.2.2. Definición Operacional

Estudio del Trabajo (Variable Independiente):

Es una herramienta para el análisis detallado de la ejecución de los procesos cuyo objetivo es mejorar la productividad a través del estudio de métodos y la medición del trabajo.

Productividad (Variable Dependiente):

Es un indicador de suma importancia para una empresa, el cual se obtiene de la multiplicación de sus componentes, eficiencia y eficacia. Es decir, optimización de recursos por objetivos trazados.

De la misma forma, Gutiérrez y De la Vara mencionan que el producto obtenido de la multiplicación de la eficiencia y la eficacia es la productividad, entendiéndose como la optimización de los recursos para eliminar las pérdidas de los mismos y como uso de los recursos para lograr los objetivos trazados, respectivamente (2012, p.7). Así mismo, la define en la siguiente fórmula:

Fórmula 1: Productividad

$$Productividad = Eficiencia \times Eficacia$$

Fuente: Control Estadístico de la calidad y Seis Sigma

2.2.3. Dimensiones

Estudio del Trabajo

Estudio de Métodos: Para el proyecto de investigación es el levantamiento y mejoramiento de procesos a través del Diagrama Analítico de Procesos y el Layout. El cual ha sido determinado como medida de control:

Fórmula 2: Índice de desplazamiento

$$x = \frac{\text{Suma de distancia recorrida}}{\text{Distancia recorrida Inicial}}$$

Fuente: Elaboración Propia

Entendiendo como índice de desplazamiento al resultado de la suma de distancias recorrida sobre la distancia recorrida inicialmente, este permite medir los desplazamientos efectuados por el operario con la finalidad de poder minimizarlos y obtener una mejor productividad.

Medición del Trabajo: Está determinado por el Estudio de Tiempos, con cronometraje vuelta a cero. Siendo su indicador, definido por Meyers (2000, p.184):

Fórmula 3: Tiempo Estándar

$$\text{Tiempo Estándar} = T.\text{Básico} + (T.\text{Básico} \times \% T.\text{Suplemento})$$

Fuente: Estudio de Tiempos y Movimientos para la manufactura ágil

Productividad

Eficiencia: En el proyecto de tesis, está definido por la división entre las horas del recurso humano útiles, es decir utilizadas efectivamente para realizar el proceso y las horas hombre total. Gutiérrez y De la Vara (2012, p.7) describe el siguiente indicador:

Fórmula 4: Eficiencia del proceso

$$x = \frac{\text{HH UTIL}}{\text{HH TOTAL}} \times 100\%$$

Fuente: Control Estadístico de la calidad y Seis Sigma

Eficacia: Esta se entiende por la razón entre la cantidad de producción real, sobre la cantidad de producción planificada, ambos medidos en kilos. García (1998, p.19) indica la siguiente métrica:

Fórmula 5: Eficacia del proceso

$$x = \frac{\text{KILOS PRODUCIDOS}}{\text{KILOS PLANIFICADOS}} \times 100$$

Fuente: Estudio del trabajo

A continuación la operacionalización de variables:

Tabla 5: Matriz De Operacionalización De Variables

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	ESCALA DE MEDICIÓN
ESTUDIO DE TRABAJO	El estudio del trabajo consiste en realizar un análisis detallado del cómo se están ejecutando las operaciones y actividades con la finalidad de eliminar o disminuir el trabajo que no agrega valor así como el despilfarro de recursos, y establecer el tiempo de ciclo de cada actividad; además de reducir o reformar la metodología de trabajo. (Kanawaty, 1996, p.9)	Herramienta para el análisis detallado de la ejecución de los procesos cuya finalidad es mejorar la productividad a través del estudio de métodos y medición del tiempo	ESTUDIO DE MÉTODOS	X= ÍNDICE DE DESPLAZAMIENTO	Razón
				$x = \frac{\text{Suma de distancia recorrida}}{\text{Recorrido Inicial}}$	
			MEDICIÓN DEL TRABAJO	TIEMPO ESTÁNDAR	Razón
				T. estándar = T. Básico + (t. Basicox % T. Suplemento)	
PRODUCTIVIDAD	La productividad es el producto obtenido de la multiplicación de la eficiencia y la eficacia, entendiéndose como la optimización de los recursos para eliminar las pérdidas de los mismos y como uso de los recursos para lograr los objetivos trazados, respectivamente (Gutiérrez, 2010, p.7)	Indicador de suma importancia para una empresa, el cual se obtiene de la multiplicación de la eficiencia y eficacia. Es decir optimización de recursos por objetivos trazados	EFICIENCIA	EFICIENCIA DE PROCESO	Razón
				$x = \frac{\text{HH Util}}{\text{HH Total}} \times 100\%$ HH útil: Horas hombre utilizados en el proceso HH Total: Horas hombre total	
			EFICACIA	EFICACIA DEL PROCESO	Razón
				$x = \frac{\text{Kilos Producidos}}{\text{Kilos Planificados}} \times 100$ Kilos producidos: Unidades producidas por kilo Kilos planificados: Unidades planificadas por kilo	

Fuente: Elaboración Propia

2.3.- Población y muestra.

2.3.1 Unidad de estudio

La unidad de estudio para la presente tesis, son las mangueras de polietileno de 16mmx500x1mm producidas en el área de extrusado de la Panta 1.

2.3.2 Población

Es el conjunto de todas las unidades de análisis cuyas características o atributos se van a estudiar en un lugar o periodo establecido. Hernández, et al, 2014 (p.174)

En la presente investigación, se tiene como población la producción de mangueras de polietileno de 16mmx500x1mm durante 30 días, antes de la aplicación del estudio del trabajo y después de la implementación del método propuesto en la empresa Cardsilplast S.A.C. en el año 2017.

2.3.2 Muestra

Hernández, et al, (2014) define la muestra a un sub grupo de la población. Digamos que es un sub conjunto de elementos que pertenecen a ese conjunto definido en sus características al que llamamos población, (p. 175).

La muestra será delimitada por la misma cantidad de la población, es decir tipo censo, al ser esta finita y no ser mayor a 100, según lo recomienda Cardona (2002, p.121)

2.3.3. Muestreo

Cardona indica que debido a que la muestra ha sido elegida igual a la población no debe de existir un muestreo (2002, p.123); por ende la investigación no presentará un tipo de muestreo

2.4. Técnicas e Instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad

Bernal (2010, p.196) comenta que en la actualidad, hay muchas técnicas e instrumentos para la recolección de datos de un trabajo de campo; pero que de acuerdo al enfoque de la investigación existen unas que se usan más frecuentemente que otras.

El presente proyecto al contar con un enfoque cuantitativo utilizará como técnica de recolección de información a la observación, a través de una fuente primaria directa que será el investigador, lo cual permitirá reconocer cualquier tipo de efecto positivo o negativo que genere la mejora en la propuesta. Para ello se utilizará la ficha de registro del Diagrama analítico de Procesos, ficha de Toma de Tiempos y la ficha de control de producción.

El instrumento a utilizar será el cronómetro marca Q & Q Modelo HS43 (*) calibrado (ver anexo 15), y un tablero de observaciones, con el cual se determinará los tiempos de cada operación de la muestra. Para posteriormente calcular los indicadores descritos.

2.4.1.1 Cronómetro

Comúnmente, está muy extendido el uso dos tipos de cronómetro: el tradicional cronómetro minuterio decimal (0.01 min) y el cronómetro electrónico, el cual es mucho más práctico y con un mayor nivel de precisión el cronómetro que se empleará para la toma de tiempos en esta investigación es el digital Q & Q Modelo HS43 (*)

Figura 10: Cronómetro digital Q & Q Modelo HS43 ()*



Recuperado de: <http://eng.sport-spb.ru/page159.htm>

2.4.1.2 Tablero de observaciones

Este componente es básicamente un tablero liso, años atrás se empleaba un tablero de madera contrachapada, sin embargo, en la actualidad, está más extendido el uso de un tablero de plástico. Esta superficie se emplea para anotar las observaciones y nota relacionadas a las actividades en estudio. Las principales características de un tablero de observaciones son su resistencia y su dimensión, esto último deberá ser de un tamaño superior a la del formulario más grande. Los tableros (Clipboard), generalmente poseen un diminuto aparato para sostener el cronometro, para que, de esta forma, el analista tenga las manos libres durante el proceso de estudio de tiempos.

Figura 11 Tablero Clipboard

Tablero Clipboard



Recuperado de: www.clipboardr/industrial% sdf

2.5. Métodos de análisis de datos

El método de análisis a estudiar es el descriptivo e inferencial. El primero debido a que la implementación del estudio del trabajo, se obtendrá una mejora, para lo cual es necesario el uso de herramientas como Figuras, histograma, etc. El segundo método a emplear, se debe a que la investigación pretende contrastar

sus variables a través de la prueba de hipótesis, con la ayuda de la herramienta informática SPSS.

2.6. Aspectos Éticos

.Los aspectos éticos considerados en la presente investigación es el respeto total a la propiedad intelectual, por lo que cada autor consultado ha sido correctamente citado bajo las normas ISO 690. Así mismo, se mantendrá en total anonimato los productos fabricados del laboratorio en investigación y se mantuvo el respeto al área investigada. Cabe mencionar que el presente estudio ha sido aprobado por las autoridades competentes de la organización.

El investigador se compromete a respetar la autenticidad de los resultados, la confiabilidad de los datos que se emplearán, la identidad de las personas que participarán en el estudio así como referir todas las fuentes empleadas respetando la propiedad intelectual de los autores.

2.7. Desarrollo de la Propuesta

2.7.1. Situación Actual de la Empresa

2.7.1.1 Precedentes de la empresa

La empresa Cardsilplast S.A.C. es el fruto de muchos esfuerzos conjuntos y experiencias empresariales sobresalientes que forman parte de su Know – How; el mismo que inició a forjarse hace muchos años, con las experiencias vividas por el Sr. Moisés Cárdenas Méndez en la mejor empresa industrial de su tiempo de la cual pudo rescatar conocimiento y experiencia pero sobre todo ese espíritu emprendedor que años más tarde lo llevaría a iniciar una primera aventura empresarial; en la cual, con una máquina para hacer fibras plásticas, perfiles planos y sorbetes, fruto de esto nacía en 1994 la marca 2M, marca principal que actualmente comercializa.

Actualmente la empresa cuenta con dos plantas, y con más de 15 máquinas de extrusión para la fabricación de las más de 10 líneas de producción de mangueras que tiene, por otro lado la empresa carece de procedimientos establecidos para sus distintos procesos, ya que solo siguen directrices del encargado y jefe de planta al momento de realizar una actividad.

2.7.1.2. Descripción de las Actividades

En la actualidad la empresa Cardsilplast S.A.C., brinda productos realizados a partir de P.V.C. Y Polietileno, el resultado de este proceso de extrusión es la fabricación de mangueras en sus diferentes dimensiones y para todos los usos. Dentro de la gran cantidad de productos fabricados, existen 4 que representan los productos estrella de la empresa y estas son:

- MANGUERA DE POLIETILENO 16mm X 500m X 1.0mm COMERCIAL
- MANGUERA 5/8 REFORZADA VERDE / ROJO 2M X 100m
- MANGUERA 3/4 REFORZADA VERDE / ROJO 2M X 100m
- MANGUERA 1" REFORZADA VERDE SIN VENA / ROJO 2M X 100m

Así mismo para efectos de la investigación se estudiará el producto de MANGUERA DE POLIETILENO 16mm X 500m X 1.0mm COMERCIAL ya que es la que posee la mayor demanda en la empresa

En la siguiente tabla se puede apreciar la demanda de mangueras en unidades del año 2017 hasta el mes de agosto

Tabla 6 Demanda de productos estrella de la empresa Cardsilplast

DEMANDA 2017				
	MANGUERA DE POLIETILENO 16mm x 500m x 1.0mm COMERCIAL	MANGUERA 5/8 REFORZADA VERDE / ROJO 2M X 100m	MANGUERA 3/4 REFORZADA VERDE / ROJO 2M X 100m	MANGUERA 3/4 REFORZADA VERDE / ROJO 2M X 100m
ENERO	317	395	280	169
FEBRERO	415	305	330	166
MARZO	365	336	370	169
ABRIL	586	256	256	153
MAYO	432	317	283	173
JUNIO	737	224	182	164
JULIO	981	219	208	140
AGOSTO	1225	449	299	248
TOTAL	5058	2501	2208	1382

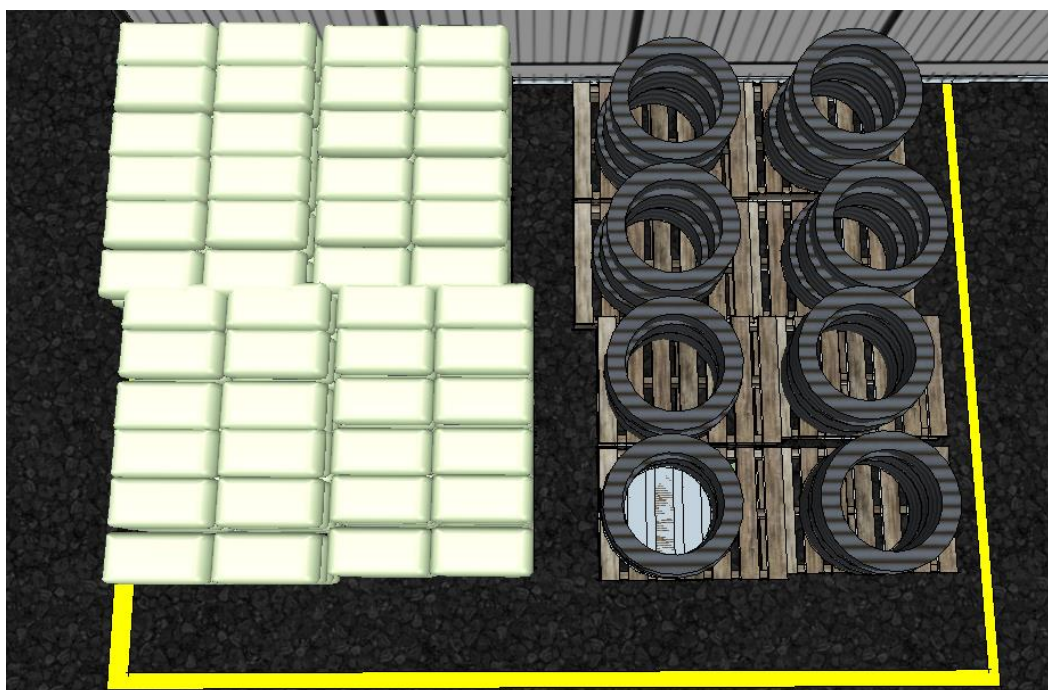
Fuente: Cardsilplast S.A.C.

2.7.1.3 Detalle del área de trabajo

La empresa Cardsilplast cuenta con un área de más de 2000 mt², de los cuales, nuestro objeto de estudio se encuentra en la planta 1 que es donde se fabrican productos de polietileno en sus dos categorías LDPE(Polietileno de Baja densidad) Y HDPE (Polietileno de Alta Densidad); este cuenta con un área de 786 mt²(ver anexo 1). Por lo tanto, el área de trabajo efectiva para la fabricación de Manguera de polietileno 16mm x 500m x 1.0mm Comercial es de 154.08 mt²;(6.63 m x 23.24 m) en este lugar se lleva a cabo la extrusión, enrollado y su posterior almacenado temporal del producto.

El área de producto terminado cuenta con 14.42 mt² (4.12 m x 3.5 m), ver figura n° 12, está área es empleada para almacenar de forma temporal los rollos de mangueras con el embalado y etiquetado correspondiente, 5 rollos son apilados una encima de otra para su posterior recojo por parte de operarios y ser llevados al área de almacén para su distribución.

Figura 12 del área de trabajo



Fuente: Cardsilplast S.A.C.

El área de extrusión cuenta con 63 mt² (5.25m x 12 m), en la cual se realiza el proceso de extrusión, el cual consta en la transformación de la materia prima que pasa por la tolva, se va desintegrando por el tornillo que está a 220 °C pasa por

el cabezal y sale el material extrusado por el calibrador dándole la forma que se requiere, a continuación pasa por la bomba al vacío encargada de darle profundidad a la manguera, luego pasa por la tina de enfriamiento para luego ser arrastrada por el jalador y terminar en el área de espera del producto.

Figura 13 del área de extrusión



Fuente: Cardsilplast S.A.C.

El área de enrollado, pesado y etiquetado constan de 8.62 mt² (2.20 m x 3.92), es en donde se realiza el proceso de enrollado, esta realiza en la máquina enrolladora luego de haber salido los 500mt de manguera de la extrusora. Una vez finalizado su enrollado pasa a ser asegurado con zuncho en cuatro lados de la manguera. A continuación el rollo se baja de la máquina enrolladora y comienza su pesado, etiquetado y finalmente es recubierto con stretch film quien es el encargado de darle para forma y solidez al rollo.

Figura 14 del área de enrollado, pesado y etiquetado



Fuente: Cardsilplast S.A.C.

Información de la empresa

Razón Social: Cardsilplast S.A.C

RUC: 20521663147

Gerente General: Freddy Cárdenas Espino

Actividad Económica: Fabricación de productos de plásticos.

Misión de la empresa

Fabricamos y comercializamos productos plásticos para diversos mercados, con tecnología que garantiza la calidad y enfoque en las necesidades del mercado, para lograr la satisfacción de nuestros clientes, generando bienestar, crecimiento y rentabilidad para nuestro país, clientes, accionistas y colaboradores.

Visión de la empresa

Ser líder en nuestros mercados elegidos, logrando permanente desarrollo de productos de calidad, con satisfacción de nuestros clientes, creciendo en virtudes y competencias de nuestros colaboradores, eficiencia en el proceso y servicios.

Localización de la empresa

Calle Ramal 2 Mz. I Lote. 9 Urb. Prop. Portales De Nieveria (A 3 Cuadras Paradero Chambala)

Contacto

Teléfono: (051-1)356-2982 - (051-1)356-2863

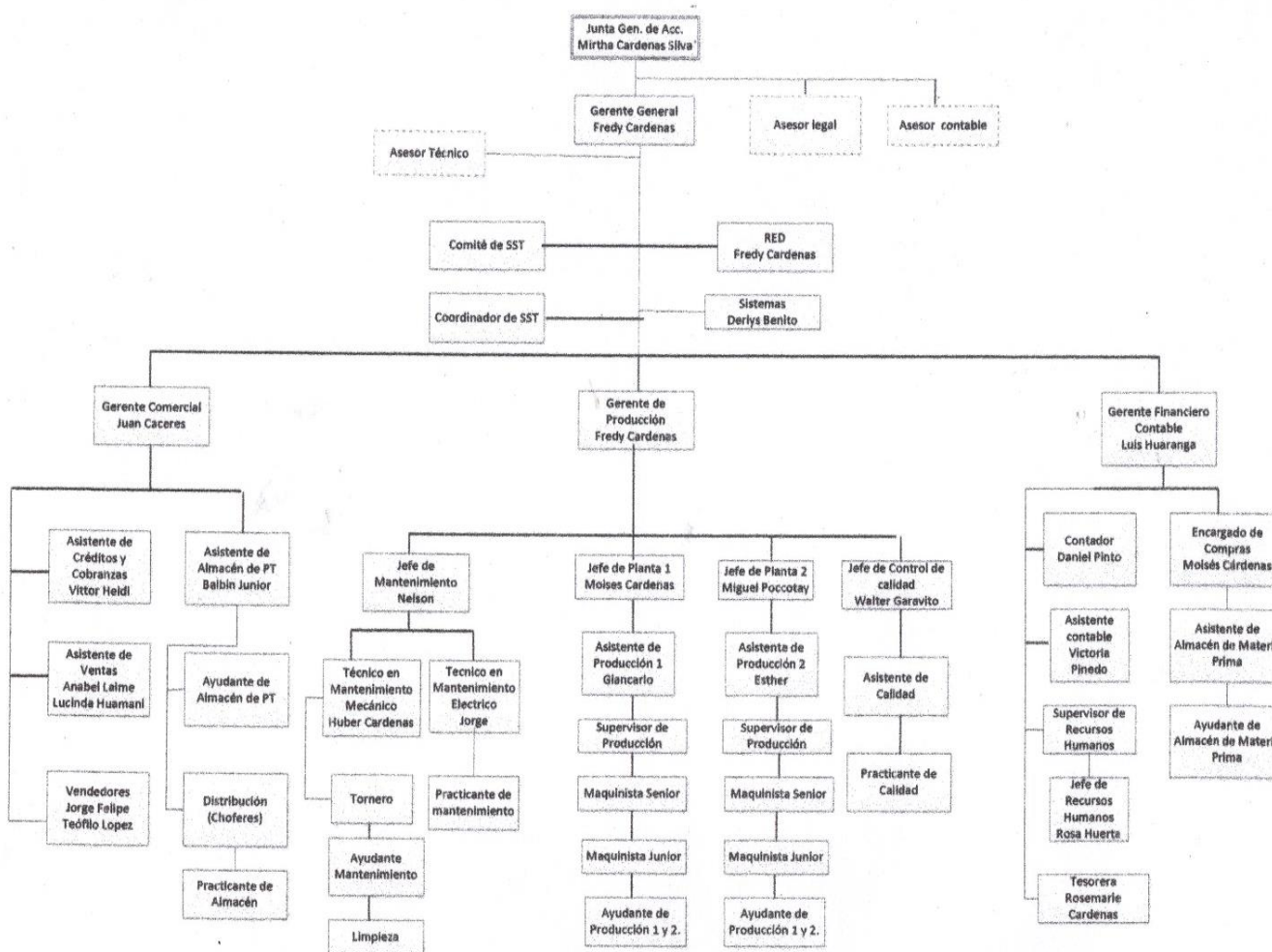
Email: ventas@cardsilplast.com.pe - cardsilplast@gmail.com

Persona de Contacto: Moisés Cárdenas Silva

Organigrama de la Organización

La empresa CARDSILPLAST S.A.C. está conformada principalmente por Junta General de accionistas, el Gerente General. Se divide en 4 Dptos. Principales, los cuales son: Dpto. de Comercial, Dpto. Producción, Dpto. de Financiero Contable. Los mismos se subdividen en diferentes áreas como se muestra a continuación:

Figura 15 Organigrama Estructural de la empresa Cardsilplast S.A.C



Fuente: Cardsilplast S.A.C.

2.7.1.4. Proceso de producción de mangueras de polietileno

Traslado de Materia Prima a la mezcladora: En este proceso el operario lleva 50 kg de materia prima (LDPE reciclado) hacia la mezcladora donde se combina con el pigmento de master Bach 96 gr. y flowax 60 gr. todo ello para darle mayor consistencia a la formulación de este producto. Luego es llevado con la carretilla manual hacia la tolva de la extrusora.

Llenado de Tolva: Este proceso consta, en llenar las tolvas y el barril con la formulación preparada, el operario realiza este proceso sin desperdiciar el material y activa la aspiradora para que automáticamente si se acaba el material de la tolva, esta pueda jalar del barril.

Extrusión de Materia Prima: En esta operación consta en la transformación de la materia prima a que pasa por la tolva, se va desintegrando por el tornillo que está a 220 °C, esta son calentados por las termocuplas, pasa por el cabezal y sale el material extrusado por el calibrador dándole la forma y dimensiones de la manguera, a continuación pasa por la bomba al vacío encargada de darle profundidad a la manguera.

Enfriamiento del producto: En esta operación el producto luego de ser extrusado pasa por la tina de enfriamiento de 3 metros que permite solidificar el producto.

Inspección del producto en Proceso: En esta operación el operario de producción revisa las dimensiones y características del producto y si están en las condiciones solicitadas.

Salida del producto por el jalador: Luego de aprobar el producto se deja que el jalador termine de llevar los 500 mt de manguera.

Cortado del producto: En esta operación el operario luego de haber esperado que salga los 500 mt de manguera, escucha la alarma contadora de metros y se dirige a cortar la manguera para su posterior enrollado.

Inspección de Calidad del producto terminado: En este proceso el asistente de calidad revisa juntamente con el operario las dimensiones del producto tanto sus

dimensiones internas y externas. En esta operación se define si continúa el proceso de extrusión de manguera o requiere algún ajuste para mejorar su calidad.

Enrollado: En este proceso el operario, luego que el rollo ha sido aprobado, pasa a enrollarlo en la máquina enrolladora donde se da la forma del rollo

Enzunchado: En este proceso el operario ajusta el rollo de manguera y esta se realiza con zunchos en los 4 lados de la manguera, así poder conservar la forma y cuerpo del rollo. Luego baja el rollo para su posterior embalado.

Embalado: En esta operación el operario embala el rollo de manguera con stretch film asegurando que esta no se deforme y conserve su forma.

Etiquetado: En esta operación el operario coloca la etiqueta correspondiente al producto, en esta detalla el tipo de manguera que se realizó.

Pesado: En esta operación el operario necesita tener información acerca su producto para el codificado así que lo dirige hacia la balanza donde toma nota el peso del producto y si está dentro de lo establecido.

Codificado: En esta operación, el operario coloca el codificado conteniendo estos datos: el peso, la fecha y el operario que lo produjo. Esto se realiza para poder identificar los rollos producidos fuera de lo establecido, que muchas veces tienden a ser reconocidos recién en la distribución de este producto.

Apilamiento temporal de rollos de mangueras: El operario se encarga de apilar las mangueras en columnas de 5 unidades. Para este proceso se deben de tener un ordenamiento de 5 columnas de ancho por 5 de largo, para su posterior recojo por parte de operarios y ser llevados al área de almacén para su distribución.

Figura 16 Apilación de los productos terminados

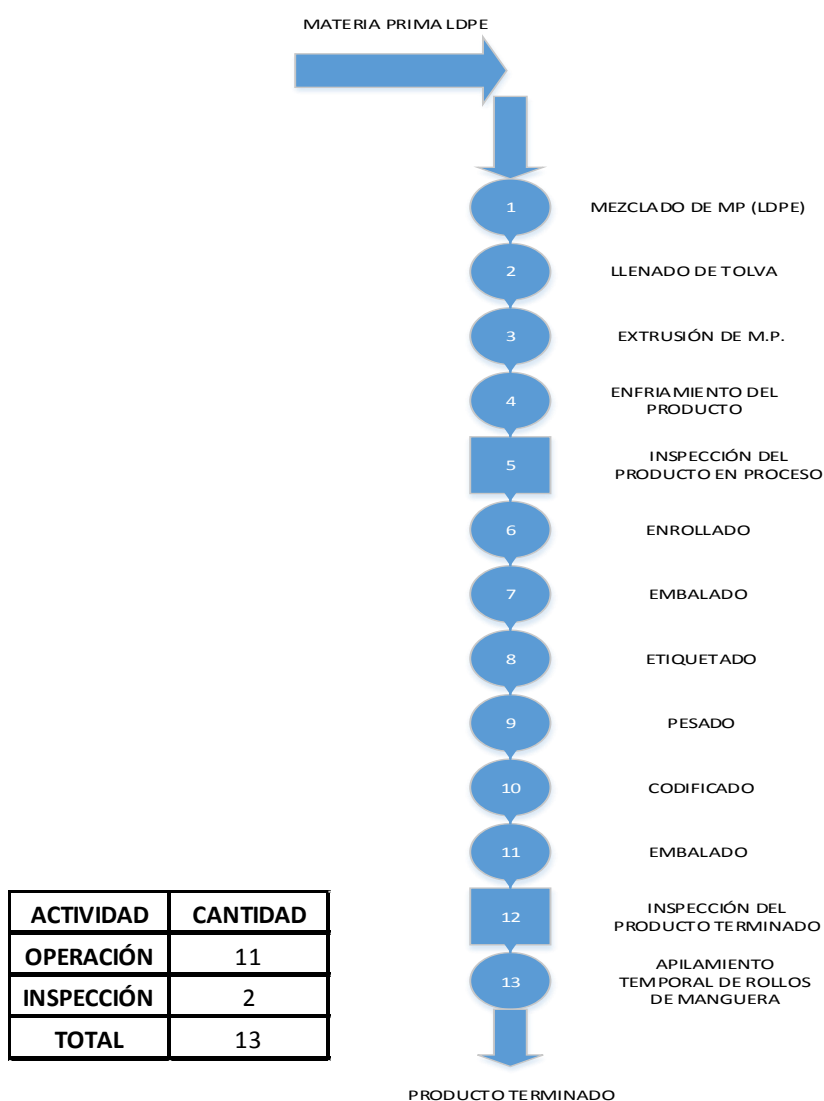


Fuente: Cardsilplast S.A.C

En el siguiente gráfico se puede visualizar el diagrama DOP del proceso de mangueras de polietileno 16mm x 500m x 1.0mm COMERCIAL

Figura 17 Diagrama de proceso de operación del proceso de fabricación de manguera de polietileno 16mm x 500m x 1.0mm COMERCIAL

Diagrama de operaciones de proceso			
Método:	Método actual de proceso de fabricación	Fecha:	13/07/2017
Concepto diagramado:	Extrusión de mangueras de polietileno	Hoja N°:	1/1
		Diseñado por:	Ludwing Quispe
Empresa:	Cardsilplast S.A.C		



Fuente: Elaboración Propia

2.7.1.5 Estudio de Tiempos (Pre -Test)

Se procedió a una toma de tiempos inicial considerando 30 días del mes de Julio, se hizo la toma de tiempo usando el criterio de fórmulas estadísticas para con ello determinar el número de muestra necesario y así determinar el tiempo estándar del proceso de producción de mangueras de polietileno de 16 x 500 x 1 Comercial en julio del 2017.

2.7.1.5.1. Determinación del tiempo Suplementarios

Luego de concluir la toma de tiempos se dispuso a establecer los tiempos suplementarios, para la determinación de los mismos se tomó en cuenta la repetitividad de movimientos, además de otros aspectos los cuales se puede visualizar en la siguiente tabla (ver tabla n° 13)

Tabla 7 Tabla de tiempos suplementarios del proceso de fabricación de mangueras de polietileno 16 x 500 x1

Tiempos Suplementarios

Suplementarios Constantes	Necesidades personales	5
	Por fatiga	4
Suplementarios Variables	Trabajo de Pie	4
	Levantamiento de pesos	3
	Tensión Auditiva	1
	Tensión visual	1
	Total	18

Fuente: Elaboración Propia

En la tabla n° 12 se puede apreciar el tiempo suplementario otorgado a cada operario, estos están clasificados en suplementos constantes y es suplemento variable, el establecimiento de cada porcentaje se fue dando durante el estudio de tiempos.

A continuación presento las 30 tomas de tiempos realizados, donde se aplica la fórmula estadística para cada actividad en el proceso de fabricación del producto, con la finalidad de buscar el número de muestras necesario para una correcta toma de tiempos, y así poder determinar el tiempo estándar promedio.

Tabla 8 Toma de Tiempos Día 1

FORMATO PARA EL ESTUDIO DE TIEMPOS																													
Estudio Código:			Código del producto:			Nombre del producto:								Orden N°:			Aprobado por:			N° de pagina:									
'001			1000202			MANG.POLIETILENO 16 MM x 500x 1								1707-0002															
Numero del estudio:			Fecha:			Tipo de Cronometraje			Operario:					Elaborado por:			MOISES CARDENAS SILVA			1									
1			01/07/2017			Vuelta a cero			OMAR GARCÍA					LUDWING QUISPE VALER															
# de Ac	Descripción de Actividad	N° de Operadores	V	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	F	n	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	TIEMPO OBSERVADO	TIEMPO NORMAL	SUPL %	TIEMPO ESTANDAR
1	TRANSLADO DE M.P. HACÍA MEZCLADO	1	85%	2.37	2.75	2.55	2.35	2.42	2.38	2.47	2.37	2.38	2.42	1.00	4	2.37	2.75	2.55	2.35							2.46	2.09	18%	2.47
2	MEZCLADO DE M.P.	1	85%	2.02	2.17	2.20	2.37	1.93	1.92	2.20	2.03	2.02	1.90	1.00	8	1.90	2.17	2.20	2.37	1.93	1.92	2.20	2.03			2.08	1.77	18%	2.09
3	TRANSPORTE DE MATERIA PRIMA HACIA TOLVA DE EXTRUSORA	1	85%	0.93	1.02	0.95	0.93	0.92	1.08	0.97	0.98	0.92	0.98	1.00	4	1.02	0.92	1.08	0.98							0.98	0.83	18%	0.98
4	LLENADO DE TOLVAS	1	85%	1.60	1.52	1.60	1.53	1.52	1.60	1.57	1.60	1.60	1.75	1.00	3	1.52	1.53	1.60								1.58	1.34	18%	1.58
5	EXTRUSIÓN DE M. P.	1	85%	16.23	16.38	16.25	16.30	16.48	16.52	16.40	16.17	16.42	16.18	1.00	0											16.33	13.88	0.18	16.38
6	ENFRIAMIENTO E INSPECCIÓN																												
7	SAIDA POR EL JALADOR																												
8	ESPERA DEL PRODUCTO EN PROCESO																												
9	CORTADO	1	85%	0.09	0.07	0.08	0.08	0.08	0.09	0.08	0.09	0.09	0.08	1.00	8	0.07	0.08	0.08	0.08	0.09	0.08	0.09	0.08			0.08	0.07	18%	0.08
10	INSPECCIÓN DE CALIDAD DE PRODUCTO EN PROCESO	1	85%	1.97	1.92	1.98	1.97	1.87	1.93	1.98	1.93	1.90	2.03	1.00	1	1.87										1.94	1.65	18%	1.95
11	TRANSPORTE A ENROLLADORA	1	85%	0.90	0.92	0.90	0.93	0.90	0.93	0.92	0.97	0.90	0.73	1.00	7	0.90	0.92	0.90	0.93	0.92	0.97	0.90				0.91	0.77	18%	0.91
12	ENROLLADO	1	85%	2.92	2.55	2.58	2.73	2.85	2.53	2.35	2.47	2.43	2.58	1.00	7	2.92	2.73	2.85	2.53	2.35	2.47	2.58				2.61	2.22	18%	2.62
13	ENZUNCHADO	1	85%	2.00	1.89	1.97	2.02	2.03	2.05	2.08	2.03	2.02	2.00	1.00	1	2.00										2.01	1.71	18%	2.01
14	DESARME Y ARME DE ENROLLADOR	1	85%	0.75	0.73	0.75	0.73	0.75	0.93	0.77	0.82	0.78	0.77	1.00	9	0.75	0.73	0.75	0.75	0.93	0.77	0.82	0.78	0.77		0.78	0.66	18%	0.78
15	EMBALADO	1	85%	2.13	2.15	2.17	2.18	2.18	2.05	2.15	2.08	2.07	2.08	1.00	1	2.07										2.12	1.80	18%	2.13
16	ETIQUETADO	1	85%	0.43	0.42	0.39	0.42	0.43	0.42	0.38	0.43	0.42	0.37	1.00	5	0.43	0.42	0.42	0.38	0.42						0.41	0.35	18%	0.41
17	TRASPORTE A BALANZA	1	85%	1.42	1.42	1.35	1.37	1.20	1.20	1.42	1.27	1.32	1.35	1.00	6	1.42	1.42	1.35	1.37	1.32	1.35					1.34	1.14	18%	1.35
18	PESADO	1	85%	0.75	0.73	0.72	0.75	0.77	0.75	0.68	0.70	0.77	0.75	1.00	2	0.75	0.75									0.74	0.63	18%	0.74
19	CODIFICADO	1	85%	0.25	0.23	0.25	0.25	0.24	0.25	0.27	0.25	0.25	0.23	1.00	3	0.25	0.24	0.27								0.25	0.21	18%	0.25
20	EMBALADO		85%	0.57	0.57	0.53	0.52	0.58	0.58	0.60	0.55	0.53	0.57	1.00	3	0.57	0.58	0.55								0.56	0.48	18%	0.56
21	INSPECCIÓN DE CALIDAD DE PRODUCTO TERMINADO	1	85%	0.90	0.92	1.03	1.05	1.03	0.98	0.90	0.93	0.97	0.95	1.00	5	0.90	1.03	0.98	0.90	0.93						0.96	0.82	18%	0.96
22	TRANSPORTE A ALMACÉN TEMPORAL	1	85%	1.31	1.20	1.20	1.21	1.31	1.25	1.28	1.25	1.17	1.26	1.00	2	1.20	1.31									1.25	1.06	0.18	1.25
23	APILAMIENTO TEMPORAL DE ROLLOS DE MANGUERAS	1																											
																									TIEMPO ESTANDAR PROMEDIO		39.52		

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 9 Toma de Tiempos Día 2

FORMATO PARA EL ESTUDIO DE TIEMPOS																													
Estudio Código:			Codigo del producto:			Nombre del producto:										Orden N°:			Aprobado por:					N° de pagina:					
'002			1000202			MANG.POLIETILENO 16 MM x 500x 1										1707-0002													
Numero del estudio:			Fecha:			Tipo de Cronometraje			Operario:							Elaborado por:													
2			02/07/2017			Vuelta a cero			OMAR GARCÍA							LUDWING QUISPE VALER			MOISES CARDENAS SILVA					1					
# de Ac	Descripción de Actividad	N° de Operadores	V	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	F	n	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	TIEMPO OBSERVADO	TIEMPO NORMAL	SUPL %	TIEMPO ESTANDAR
1	TRANSLADO DE M.P. HACIA MEZCLADO	1	85%	2.42	2.38	2.47	2.37	2.38	2.42	2.57	2.53	2.43	2.38	1.00	1	2.37										2.43	2.06	18%	2.44
2	MEZCLADO DE M.P.	1	85%	1.93	1.92	2.20	2.03	2.02	1.90	1.92	2.03	2.07	2.07	1.00	3	1.55	2.04	2.04	2.02	2.06	2.04	2.01	2.06	2.04		2.00	1.70	18%	2.00
3	TRANSPORTE DE MATERIA PRIMA HACIA TOLVA DE EXTRUSORA	1	85%	1.09	1.08	0.97	1.12	0.92	0.98	0.99	1.10	1.01	1.06	1.00	6	1.02	0.92									1.02	0.87	18%	1.02
4	LLENADO DE TOLVAS	1	85%	1.52	1.51	1.57	1.59	1.60	1.49	1.56	1.55	1.59	1.62	1.00	1	1.52	1.53									1.55	1.32	18%	1.56
5	EXTRUSIÓN DE M. P.	1	85%	16.48	16.52	16.40	16.17	16.42	16.18	16.52	16.35	16.25	16.27	1.00	0											16.36	13.90	0.18	16.41
6	ENFRIAMIENTO E INSPECCIÓN																												
7	SALIDA POR EL JALADOR																												
8	ESPERA DEL PRODUCTO EN PROCESO																												
9	CORTADO	1	85%	0.13	0.15	0.16	0.14	0.16	0.13	0.15	0.15	0.13	0.16	1.00	9	0.07	0.08	0.08	0.08	0.09	0.08	0.09	0.08	0.12		0.12	0.10	18%	0.12
10	INSPECCIÓN DE CALIDAD DE PRODUCTO EN PROCESO	1	85%	1.87	1.93	1.98	1.93	1.90	2.03	1.97	1.98	1.93	1.95	1.00	1	1.93										1.95	1.65	18%	1.95
11	TRANSPORTE A ENROLLADORA	1	85%	0.91	0.95	0.92	0.97	0.95	0.99	0.98	0.93	0.92	0.94	1.00	1	0.90	0.92	0.90	0.93	0.92	0.97	0.90	0.55	0.54	0.44	0.87	0.74	18%	0.87
12	ENROLLADO	1	85%	2.85	2.53	2.35	2.47	2.43	2.58	2.73	2.58	2.64	2.59	1.00	5	2.92	2.58	2.73	2.58	2.64						2.61	2.22	18%	2.62
13	ENZUNCHADO	1	85%	2.03	2.05	2.08	2.03	2.02	2.00	1.98	1.92	1.90	1.93	1.00	1	1.98										1.99	1.69	18%	2.00
14	DESARME Y ARME DE ENROLLADOR	1	85%	0.75	0.93	0.77	0.82	0.78	0.77	0.79	0.77	0.77	0.73	1.00	7	0.75	0.73	0.75								0.78	0.66	18%	0.78
15	EMBALADO	1	85%	2.18	2.05	2.15	2.08	2.07	2.08	2.02	2.10	2.13	2.07	1.00	1	2.13										2.10	1.78	18%	2.10
16	ETIQUETADO	1	85%	0.32	0.37	0.35	0.35	0.31	0.37	0.35	0.38	0.32	0.37	1.00	7	0.43	0.42	0.42	0.38	0.42						0.37	0.31	18%	0.37
17	TRASPORTE A BALANZA	1	85%	1.20	1.20	1.42	1.27	1.32	1.35	1.35	1.32	1.30	1.28	1.00	4	1.35	1.35	1.32	1.30							1.31	1.11	18%	1.31
18	PESADO	1	85%	0.77	0.75	0.68	0.70	0.77	0.75	0.80	0.77	0.85	0.87	1.00	8	0.75	0.75	0.46	0.77	0.75	0.80	0.77	0.85			0.76	0.64	18%	0.76
19	CODIFICADO	1	85%	0.24	0.25	0.27	0.26	0.25	0.23	0.25	0.22	0.27	0.25	1.00	5	0.16	0.16	0.13	0.14	0.15						0.22	0.18	18%	0.22
20	EMBALADO		85%	0.58	0.58	0.60	0.55	0.53	0.57	0.53	0.57	0.52	0.58	1.00	3	0.57	0.58	0.55								0.56	0.48	18%	0.56
21	INSPECCIÓN DE CALIDAD DE PRODUCTO TERMINADO	1	85%	1.03	0.98	0.90	0.93	0.97	0.95	0.95	0.98	0.90	0.97	1.00	3	0.90	1.03	0.98								0.96	0.82	18%	0.96
22	TRANSPORTE A ALMACEN TEMPORAL	1	85%	1.08	1.03	1.05	1.02	0.98	1.18	1.15	1.03	1.01	1.08	1.00	5	1.20	1.31	1.18	1.15	1.03						1.10	0.93	0.18	1.10
23	APILAMIENTO TEMPORAL DE ROLLOS DE MANGUERAS	1																											
																										TIEMPO ESTANDAR PROMEDIO		39.16	

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 10 Toma de Tiempos Día 3

FORMATO PARA EL ESTUDIO DE TIEMPOS																															
Estudio Código:			Codigo del producto:			Nombre del producto:										Orden N°:			Aprobado por:					N° de pagina:							
003			1000202			MANG.POLIETILENO 16 MM x 500x 1										1707-0002															
Numero del estudio:			Fecha:			Tipo de Cronometraje			Operario:							Elaborado por:															
3			03/07/2017			Vuelta a cero			OMAR GARCÍA							LUDWING QUISPE VALER			MOISES CARDENAS SILVA					1							
# de Ac	Descripción de Actividad	N° de Operadores	V	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	F	n		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	TIEMPO OBSERVADO	TIEMPO NORMAL	SUPL %	TIEMPO ESTANDAR	
1	TRANSLADO DE M.P. HACIA MEZCLADO	1	85%	2.38	2.47	2.37	2.38	2.42	2.57	2.53	2.43	2.38	2.38	1	1		2.37										2.43	2.06	18%	2.43	
2	MEZCLADO DE M.P.	1	85%	1.92	2.20	2.03	2.02	1.90	1.92	2.03	2.07	2.07	2.03	1	3		1.90	2.17	2.20								2.04	1.73	18%	2.04	
3	TRANSPORTE DE MATERIA PRIMA HACIA TOLVA DE EXTRUSORA	1	85%	1.08	1.02	1.03	1.08	1.05	1.06	1.09	1.10	1.08	1.17	1	2		1.02	0.92									1.06	0.90	18%	1.06	
4	LLENADO DE TOLVAS	1	85%	1.60	1.57	1.69	1.60	1.75	1.92	1.75	1.80	1.95	1.90	1	9		1.52	1.53	1.60	1.60	1.57	1.69	1.60	1.75	1.92		1.70	1.44	18%	1.70	
5	EXTRUSIÓN DE M. P.	1	85%	16.52	16.40	16.17	16.42	16.18	16.52	16.35	16.25	16.27	16.25	1.00	0													16.33	13.88	0.18	16.38
6	ENFRIAMIENTO E INSPECCIÓN																														
7	SAIDA POR EL JALADOR																														
8	ESPERA DEL PRODUCTO EN PROCESO																														
9	CORTADO	1	85%	0.13	0.14	0.15	0.13	0.13	0.15	0.15	0.13	0.12	0.15	1	9		0.07	0.08	0.08	0.08	0.09	0.08	0.09	0.08			0.11	0.10	18%	0.11	
10	INSPECCIÓN DE CALIDAD DE PRODUCTO EN PROCESO	1	85%	1.93	1.98	1.93	1.90	2.03	1.97	1.98	1.93	1.95	1.97	1	1		1.87										1.95	1.66	18%	1.96	
11	TRANSPORTE A ENROLLADORA	1	85%	0.85	0.92	0.97	0.90	0.84	0.81	0.82	0.86	0.82	0.86	1	5		0.90	0.92	0.90	0.93	0.92						0.88	0.75	18%	0.88	
12	ENROLLADO	1	85%	2.53	2.35	2.47	2.43	2.58	2.73	2.58	2.90	2.95	2.82	1	9		2.92	2.73	2.85	2.53	2.35	2.47	2.58	2.73	2.58		2.64	2.24	18%	2.64	
13	ENZUNCHADO	1	85%	2.05	2.08	2.03	2.02	2.00	1.98	1.92	1.90	1.93	1.87	1	2		2.00	1.93									1.98	1.68	18%	1.98	
14	DESARME Y ARME DE ENROLLADOR	1	85%	0.93	0.85	0.82	0.84	0.85	0.83	0.80	0.81	0.95	0.83	1	5		0.75	0.73	0.75	0.75	0.93	0.77					0.82	0.70	18%	0.83	
15	EMBALADO	1	85%	2.05	2.15	2.08	2.07	2.08	2.02	2.10	2.13	2.07	2.10	1	0												2.09	1.77	18%	2.09	
16	ETIQUETADO	1	85%	0.32	0.35	0.38	0.31	0.37	0.35	0.32	0.33	0.31	0.31	1	8		0.43	0.42	0.42	0.38	0.42	0.35	0.38	0.31			0.36	0.30	18%	0.36	
17	TRASPORTE A BALANZA	1	85%	1.20	1.42	1.27	1.32	1.35	1.35	1.32	1.30	1.28	1.32	1	3		1.42	1.42	1.35								1.33	1.13	18%	1.33	
18	PESADO	1	85%	0.75	0.68	0.70	0.77	0.75	0.80	0.77	0.85	0.87	0.85	1	9		0.75	0.75	0.75	0.68	0.70	0.77	0.75	0.80	0.75		0.76	0.65	18%	0.76	
19	CODIFICADO	1	85%	0.25	0.21	0.24	0.25	0.23	0.20	0.21	0.22	0.25	0.23	1	9		0.25	0.24	0.27	0.21	0.24	0.25	0.23	0.20	0.21		0.23	0.20	18%	0.23	
20	EMBALADO		85%	0.58	0.60	0.55	0.53	0.57	0.53	0.57	0.52	0.58	0.53	1	3		0.57	0.58	0.55								0.56	0.48	18%	0.56	
21	INSPECCIÓN DE CALIDAD DE PRODUCTO TERMINADO	1	85%	0.98	0.90	0.93	0.97	0.95	0.95	0.98	0.90	0.97	0.93	11	1		0.90										0.94	0.80	18%	0.95	
22	TRANSPORTE A ALMACÉN TEMPORAL	1	85%	1.03	1.05	1.03	1.02	1.03	1.15	1.03	1.01	1.03	1.03	1	2		1.20	1.31										1.08	0.92	0.18	1.08
23	APILAMIENTO TEMPORAL DE ROLLOS DE MANGUERAS	1																													
																									TIEMPO ESTANDAR PROMEDIO		39.40				

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 11 Toma de Tiempos Día 4

FORMATO PARA EL ESTUDIO DE TIEMPOS																														
EstudioCodigo:			Codigo del producto:			Nombre del producto:										Orden N°:			Aprobado por:					N° de pagina:						
'004			1000202			MANG.POLIETILENO 16 MM x 500x 1										1707-0002														
Numero del estudio:			Fecha:			Tipo de Cronometraje			Operario:							Elaborado por:														
4			04/07/2017			Vuelta a cero			OMAR GARCÍA										LUDWING QUISPE VALER			MOISES CARDENAS SILVA					1			
# de Ac	Descripción de Actividad	N° de Operadores	V	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	F	n	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	TIEMPO OBSERVADO	TIEMPO NORMAL	SUPL %	TIEMPO ESTANDAR	
1	TRANSLADO DE M.P. HACÍA MEZCLADO	1	85%	2.57	2.53	2.43	2.38	2.38	2.37	2.53	2.45	2.43	2.42	2.38	1	2.37										2.44	2.08	18%	2.45	
2	MEZCLADO DE M.P.	1	85%	1.92	2.03	2.07	2.07	2.03	2.10	2.07	1.90	2.10	2.07	2.07	2	1.90	2.17									2.04	1.73	18%	2.04	
3	TRANSPORTE DE MATERIA PRIMA HACIA TOLVA DE EXTRUSORA	1	85%	1.08	1.09	1.08	1.12	1.02	1.09	0.90	1.05	0.98	1.02	1.02	6	1.02	0.92	1.08	0.98	1.09	0.90					1.03	0.87	18%	1.03	
4	LLENADO DE TOLVAS	1	85%	1.92	1.75	1.80	1.95	1.90	1.87	1.88	1.87	1.65	1.82	1.53	3	1.52	1.53	1.60								1.77	1.51	18%	1.78	
5	EXTRUSIÓN DE M. P.	1	85%	16.52	16.35	16.25	16.27	16.25	16.20	16.17	16.25	16.35	16.32	16.25	0											16.29	13.85	0.18	16.34	
6	ENFRIAMIENTO E INSPECCIÓN																													
7	SALIDA POR EL JALADOR																													
8	ESPERA DEL PRODUCTO EN PROCESO																													
9	CORTADO	1	85%	0.12	0.11	0.12	0.13	0.11	0.12	0.13	0.12	0.13	0.11	0.10	8	0.12	0.13	0.11	0.12	0.13	0.12	0.13	0.13		0.12	0.10	18%	0.12		
10	INSPECCIÓN DE CALIDAD DE PRODUCTO EN PROCESO	1	85%	1.97	1.98	1.93	1.95	1.97	1.90	1.90	1.87	1.93	1.97	1.98	1	1.87										1.93	1.64	18%	1.94	
11	TRANSPORTE A ENROLLADORA	1	85%	0.98	0.82	0.92	0.82	0.92	0.90	0.85	0.88	0.93	0.90	0.92	5	0.90	0.92	0.90	0.93	0.92						0.90	0.76	18%	0.90	
12	ENROLLADO	1	85%	2.73	2.58	2.90	2.95	2.82	2.90	2.82	2.92	2.88	2.85	2.93	2	2.92	2.73									2.83	2.41	18%	2.84	
13	ENZUNCHADO	1	85%	1.98	1.92	1.90	1.93	1.87	1.90	2.00	1.82	1.88	1.90	2.02	1	2.00										1.92	1.63	18%	1.92	
14	DESARME Y ARME DE ENROLLADOR	1	85%	0.83	0.80	0.82	0.85	0.95	0.84	0.82	0.82	0.98	0.82	0.91	8	0.75	0.73	0.75	0.75	0.93	0.77	0.82	0.78		0.82	0.70	18%	0.83		
15	EMBALADO	1	85%	2.02	2.10	2.13	2.07	2.10	2.08	2.10	2.07	2.07	2.02	2.20	0											2.08	1.76	18%	2.08	
16	ETIQUETADO	1	85%	0.24	0.25	0.25	0.27	0.25	0.28	0.23	0.25	0.23	0.22	0.23	8	0.25	0.27	0.25	0.28	0.23	0.25	0.25	0.23		0.25	0.21	18%	0.25		
17	TRASPORTE A BALANZA	1	85%	1.35	1.32	1.30	1.28	1.32	1.30	1.25	1.30	1.23	1.25	1.23	1	1.42										1.30	1.11	18%	1.31	
18	PESADO	1	85%	0.80	0.77	0.85	0.87	0.85	0.77	0.82	0.80	0.85	0.87	0.82	3	0.82	0.80	0.85								0.82	0.70	18%	0.83	
19	CODIFICADO	1	85%	0.21	0.22	0.22	0.26	0.23	0.21	0.22	0.24	0.21	0.22	0.21	7	0.22	0.26	0.23	0.21	0.22	0.24	0.21				0.23	0.19	18%	0.23	
20	EMBALADO		85%	0.53	0.57	0.52	0.58	0.53	0.53	0.52	0.52	0.57	0.52	0.53	3	0.57	0.58	0.55								0.54	0.46	18%	0.55	
21	INSPECCIÓN DE CALIDAD DE PRODUCTO TERMINADO	1	85%	0.95	0.98	0.90	0.97	0.93	0.95	0.90	0.93	0.97	0.95	0.90	1	0.90										0.94	0.80	18%	0.94	
22	TRANSPORTE A ALMACÉN TEMPORAL	1	85%	1.15	1.03	1.10	0.99	0.98	1.01	1.12	1.15	1.02	1.02	1.22	6	1.20	1.31	1.12	1.15	1.02	1.02					1.09	0.92	0.18	1.09	
23	APILAMIENTO TEMPORAL DE ROLLOS DE MANGUERAS	1																												
																									TIEMPO ESTANDAR PROMEDIO		39.46			

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 12 Toma de Tiempos Día 5

FORMATO PARA EL ESTUDIO DE TIEMPOS																													
Estudio Código:			Codigo del producto:			Nombre del producto:										Orden N°:			Aprobado por:					N° de pagina:					
005			1000202			MANG. POLIETILENO 16 MM x 500x 1										1707-0002													
Numero del estudio:			Fecha:			Tipo de Cronometraje					Operario:					Elaborado por:													
5			05/07/2017			Vuelta a cero					OMAR GARCÍA					LUDWING QUISPE VALER					MOISES CARDENAS SILVA					1			
# de Ac	Descripción de Actividad	N° de Operadores	V	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	F	n	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	TIEMPO OBSERVADO	TIEMPO NORMAL	SUPL %	TIEMPO ESTANDAR
1	TRANSLADO DE M.P. HACÍA MEZCLADO	1	85%	2.38	2.38	2.37	2.53	2.45	2.43	2.42	2.38	2.42	2.35	1	1	2.37										2.41	2.05	18%	2.41
2	MEZCLADO DE M.P.	1	85%	2.07	2.03	2.10	2.07	1.90	2.10	2.07	2.07	2.05	1.92	1	2	1.90	2.17									2.04	1.73	18%	2.04
3	TRANSPORTE DE MATERIA PRIMA HACIA TOLVA DE EXTRUSORA	1	85%	1.06	1.09	1.08	1.05	1.06	1.05	1.06	1.04	1.08	1.03	1	0											1.06	0.90	18%	1.06
4	LLENADO DE TOLVAS	1	85%	1.87	1.88	1.87	1.88	1.87	1.85	1.82	1.53	1.87	1.88	1	5	1.87	1.88	1.87	1.88	1.87						1.85	1.57	18%	1.85
5	EXTRUSIÓN DE M. P.	1	85%	16.27	16.25	16.20	16.17	16.25	16.35	16.32	16.25	16.42	16.25	1.00	0											16.27	13.83	0.18	16.32
6	ENFRIAMIENTO E INSPECCIÓN																												
7	SALIDA POR EL JALADOR																												
8	ESPERA DEL PRODUCTO EN PROCESO																												
9	CORTADO	1	85%	0.12	0.13	0.15	0.14	0.13	0.15	0.15	0.14	0.13	0.14	1	8	0.12	0.13	0.15	0.14	0.13	0.15	0.15	0.14		0.14	0.12	18%	0.14	
10	INSPECCIÓN DE CALIDAD DE PRODUCTO EN PROCESO	1	85%	1.95	1.97	1.90	1.90	1.87	1.93	1.97	1.98	1.95	2.02	1	1	1.87										1.94	1.65	18%	1.94
11	TRANSPORTE A ENROLLADORA	1	85%	0.82	0.92	0.90	0.73	0.88	0.93	0.90	0.92	0.93	0.90	1	7	0.90	0.92	0.90	0.93	0.92	0.97	0.90				0.90	0.76	18%	0.90
12	ENROLLADO	1	85%	2.95	2.82	2.90	2.82	2.92	2.88	2.85	2.93	2.87	2.73	1	1	2.92										2.87	2.44	18%	2.88
13	ENZUNCHADO	1	85%	1.93	1.87	1.90	2.00	1.82	1.88	1.90	2.02	2.05	2.08	1	3	2.00	2.05	2.08								1.97	1.67	18%	1.97
14	DESARME Y ARME DE ENROLLADOR	1	85%	0.85	0.98	0.85	0.82	0.82	0.87	0.89	0.89	0.82	0.86	1	5	0.75	0.73	0.75	0.75	0.93						0.84	0.71	18%	0.84
15	EMBALADO	1	85%	2.07	2.10	2.08	2.10	2.07	2.07	2.02	2.20	2.17	2.08	1	1	2.07										2.09	1.78	18%	2.10
16	ETIQUETADO	1	85%	0.22	0.26	0.23	0.24	0.27	0.24	0.25	0.24	0.23	0.22	1	6	0.22	0.26	0.23	0.24	0.27	0.24					0.24	0.21	18%	0.24
17	TRANSPORTE A BALANZA	1	85%	1.28	1.32	1.30	1.25	1.30	1.23	1.25	1.23	1.25	1.32	1	1	1.42										1.29	1.09	18%	1.29
18	PESADO	1	85%	0.87	0.85	0.77	0.82	0.80	0.85	0.87	0.82	0.87	0.85	1	2	0.75	0.75									0.82	0.70	18%	0.82
19	CODIFICADO	1	85%	0.25	0.23	0.25	0.24	0.25	0.24	0.25	0.22	0.22	0.23	1	4	0.25	0.22	0.22	0.23							0.24	0.20	18%	0.24
20	EMBALADO		85%	0.58	0.53	0.53	0.52	0.52	0.57	0.52	0.53	0.57	0.52	1	3	0.57	0.58	0.55								0.54	0.46	18%	0.55
21	INSPECCIÓN DE CALIDAD DE PRODUCTO TERMINADO	1	85%	0.97	0.93	0.95	0.90	0.93	0.97	0.94	0.90	0.97	0.93	1	1	0.90										0.94	0.80	18%	0.94
22	TRANSPORTE A ALMACÉN TEMPORAL	1	85%	1.10	1.11	1.12	1.16	1.15	1.14	1.12	1.12	1.25	1.25	1	3											1.18	1.00	0.18	1.18
23	APILAMIENTO TEMPORAL DE ROLLOS DE MANGUERAS	1																											
																									TIEMPO ESTANDAR PROMEDIO		39.72		

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 13 Toma de Tiempos Día 6

FORMATO PARA EL ESTUDIO DE TIEMPOS																														
Estudio Código:			Codigo del producto:			Nombre del producto:										Orden N°:			Aprobado por:			N° de pagina:								
'006			1000202			MANG.POLIETILENO 16 MM x 500x 1										1707-0002														
Numero del estudio:			Fecha:			Tipo de Cronometraje			Operario:			Elaborado por:			MOISES CARDENAS SILVA			1												
6			06/07/2017			Vuelta a cero			OMAR GARCÍA			LUDWING QUISPE VALER																		
# de Ac	Descripción de Actividad	N° de Operadores	V	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	F	n	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	TIEMPO OBSERVADO	TIEMPO NORMAL	SUPL %	TIEMPO ESTANDAR	
1	TRANSLADO DE M.P. HACÍA MEZCLADO	1	85%	2.38	2.42	2.57	2.53	2.43	2.38	2.38	2.37	2.53	2.45	1	1	2.37										2.44	2.07	18%	2.44	
2	MEZCLADO DE M.P.	1	85%	2.02	1.90	1.92	2.03	2.07	2.07	2.03	2.10	2.07	1.90	1	2	1.90	2.17									2.02	1.71	18%	2.02	
3	TRANSPORTE DE MATERIA PRIMA HACIA TOLVA DE EXTRUSORA	1	85%	0.92	0.98	0.98	1.02	1.05	1.00	0.98	0.95	0.90	0.92	1	3	1.02	0.92	1.08								0.98	0.83	18%	0.98	
4	LLENADO DE TOLVAS	1	85%	1.60	1.75	1.92	1.75	1.80	1.95	1.90	1.87	1.88	1.87	1	5	1.52	1.53	1.60	1.87	1.88						1.78	1.51	18%	1.78	
5	EXTRUSIÓN DE M. P.	1	85%	16.42	16.18	16.52	16.35	16.25	16.27	16.25	16.20	16.17	16.25	1.00	0												16.29	13.84	0.18	16.33
6	ENFRIAMIENTO E INSPECCIÓN																													
7	SALIDA POR EL JALADOR																													
8	ESPERA DEL PRODUCTO EN PROCESO																													
9	CORTADO	1	85%	0.13	0.13	0.15	0.14	0.14	0.12	0.13	0.14	0.13	0.13	1	5	0.12	0.13	0.14	0.13	0.13						0.13	0.11	18%	0.13	
10	INSPECCIÓN DE CALIDAD DE PRODUCTO EN PROCESO	1	85%	1.90	2.03	1.97	1.98	1.93	1.95	1.97	1.90	1.90	1.87	1	1	1.87											1.93	1.64	18%	1.94
11	TRANSPORTE A ENROLLADORA	1	85%	0.90	0.97	0.98	0.95	0.92	0.91	0.92	0.90	0.93	0.88	1	2	0.90	0.92										0.92	0.78	18%	0.93
12	ENROLLADO	1	85%	2.43	2.58	2.73	2.58	2.90	2.95	2.82	2.90	2.82	2.92	1	6	2.92	2.73	2.85	2.53	2.35	2.47						2.72	2.31	18%	2.73
13	ENZUNCHADO	1	85%	2.02	2.00	1.98	1.92	1.90	1.93	1.87	1.90	2.00	1.82	1	2	2.00	1.90										1.94	1.65	18%	1.94
14	DESARME Y ARME DE ENROLLADOR	1	85%	0.78	0.77	0.75	0.80	0.77	0.79	0.79	0.77	0.82	0.75	1	1	0.75											0.78	0.66	18%	0.78
15	EMBALADO	1	85%	2.07	2.08	2.02	2.10	2.13	2.07	2.10	2.08	2.10	2.07	1	0												2.08	1.77	18%	2.09
16	ETIQUETADO	1	85%	0.35	0.37	0.36	0.38	0.32	0.33	0.32	0.32	0.35	0.34	1	6	0.32	0.33	0.32	0.32	0.35	0.34						0.34	0.29	18%	0.34
17	TRASPORTE A BALANZA	1	85%	1.32	1.35	1.35	1.32	1.30	1.28	1.32	1.30	1.25	1.30	1	1	1.30											1.31	1.11	18%	1.31
18	PESADO	1	85%	0.77	0.75	0.80	0.77	0.85	0.87	0.85	0.77	0.82	0.80	1	4	0.87	0.85	0.77	0.82								0.81	0.69	18%	0.81
19	CODIFICADO	1	85%	0.25	0.23	0.23	0.21	0.24	0.25	0.23	0.23	0.27	0.21	1	8	0.23	0.23	0.21	0.24	0.25	0.23	0.23	0.27				0.24	0.20	18%	0.24
20	EMBALADO		85%	0.53	0.57	0.53	0.57	0.52	0.58	0.53	0.53	0.52	0.52	1	3	0.53	0.52	0.52									0.54	0.46	18%	0.54
21	INSPECCIÓN DE CALIDAD DE PRODUCTO TERMINADO	1	85%	0.97	0.95	0.95	0.98	0.90	0.97	0.93	1.02	0.90	0.93	1	2	0.90	0.93										0.94	0.80	18%	0.95
22	TRANSPORTE A ALMACÉN TEMPORAL	1	85%	1.10	1.08	1.12	1.03	1.10	1.05	1.03	1.20	1.09	1.15	1	3	1.03	1.20	1.09									1.10	0.93	0.18	1.10
23	APILAMIENTO TEMPORAL DE ROLLOS DE MANGUERAS	1																												
																								TIEMPO ESTANDAR PROMEDIO		39.38				

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 14 Toma de Tiempos Día 7

FORMATO PARA EL ESTUDIO DE TIEMPOS																													
Estudio Codigo:			Codigo del producto:			Nombre del producto:										Orden N°:			Aprobado por:					N° de pagina:					
'007			1000202			MANG.POLIETILENO 16 MM x 500x 1										1707-0002													
Numero del estudio:			Fecha:			Tipo de Cronometraje			Operario:							Elaborado por:													
7			07/07/2017			Vuelta a cero			OMAR GARCÍA							LUDWING QUISPE VALER			MOISES CARDENAS SILVA					1					
# de Ac	Descripción de Actividad	N° de Operadores	V	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	F	n	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	TIEMPO OBSERVADO	TIEMPO NORMAL	SUPL %	TIEMPO ESTANDAR
1	TRANSLADO DE M.P. HACÍA MEZCLADO	1	85%	2.38	2.42	2.57	2.53	2.43	2.38	2.38	2.37	2.53	2.45	1.00	1	2.37										2.44	2.07	18%	2.44
2	MEZCLADO DE M.P.	1	85%	2.02	1.90	1.92	2.03	2.07	2.07	2.03	2.10	2.07	1.90	1.00	2	1.90	2.17									2.02	1.71	18%	2.02
3	TRANSPORTE DE MATERIA PRIMA HACIA TOLVA DE EXTRUSORA	1	85%	0.92	0.98	0.99	1.02	1.08	1.02	1.06	0.99	0.98	0.97	1.00	3	1.02	0.92	1.08								1.00	0.85	18%	1.01
4	LLENADO DE TOLVAS	1	85%	1.60	1.75	1.92	1.75	1.80	1.95	1.90	1.87	1.88	1.87	1.00	5	1.60	1.75	1.92	1.75	1.80						1.81	1.54	18%	1.81
5	EXTRUSIÓN DE M. P.	1	85%	16.42	16.18	16.52	16.35	16.25	16.27	16.25	16.20	16.17	16.25	1.00	2	16.35	16.25									16.29	13.85	0.18	16.34
6	ENFRIAMIENTO E INSPECCIÓN																												
7	SALIDA POR EL JALADOR																												
8	ESPERA DEL PRODUCTO EN PROCESO																												
9	CORTADO	1	85%	0.14	0.13	0.15	0.14	0.13	0.13	0.12	0.13	0.13	0.14	1.00	5	0.15	0.14	0.13	0.13	0.12						0.13	0.11	18%	0.13
10	INSPECCIÓN DE CALIDAD DE PRODUCTO EN PROCESO	1	85%	1.90	2.03	1.97	1.98	1.93	1.95	1.97	1.90	1.90	1.87	1.00	1	1.87										1.93	1.64	18%	1.94
11	TRANSPORTE A ENROLLADORA	1	85%	0.90	0.89	0.98	0.82	0.92	0.82	0.92	0.90	0.85	0.88	1.00	5	0.82	0.92	0.82	0.92	0.90						0.88	0.75	18%	0.89
12	ENROLLADO	1	85%	2.43	2.58	2.73	2.58	2.90	2.95	2.82	2.90	2.82	2.92	1.00	6	2.43	2.58	2.73	2.58	2.90	2.95					2.74	2.33	18%	2.75
13	ENZUNCHADO	1	85%	2.02	2.00	1.98	1.92	1.90	1.93	1.87	1.90	2.00	1.82	1.00	2	2.00	1.90									1.94	1.65	18%	1.94
14	DESARME Y ARME DE ENROLLADOR	1	85%	0.78	0.77	0.75	0.80	0.77	0.76	0.78	0.77	0.82	0.82	1.00	1	0.75										0.78	0.66	18%	0.78
15	EMBALADO	1	85%	2.07	2.08	2.02	2.10	2.13	2.07	2.10	2.08	2.10	2.07	1.00	0											2.08	1.77	18%	2.09
16	ETIQUETADO	1	85%	0.38	0.37	0.40	0.39	0.38	0.37	0.34	0.38	0.36	0.37	1.00	3	0.38	0.37	0.34								0.37	0.32	18%	0.37
17	TRASPORTE A BALANZA	1	85%	1.32	1.35	1.35	1.32	1.30	1.28	1.32	1.30	1.25	1.30	1.00	1	1.30										1.31	1.11	18%	1.31
18	PESADO	1	85%	0.77	0.75	0.80	0.77	0.85	0.87	0.85	0.77	0.82	0.80	1.00	4	0.85	0.87	0.85	0.77							0.81	0.69	18%	0.81
19	CODIFICADO	1	85%	0.25	0.23	0.20	0.22	0.23	0.21	0.23	0.25	0.21	0.23	1.00	8	0.20	0.22	0.23	0.21	0.23	0.25	0.21	0.23			0.23	0.19	18%	0.23
20	EMBALADO		85%	0.53	0.57	0.53	0.57	0.52	0.58	0.53	0.53	0.52	0.52	1.00	3	0.53	0.52	0.52								0.54	0.46	18%	0.54
21	INSPECCIÓN DE CALIDAD DE PRODUCTO TERMINADO	1	85%	0.97	0.95	0.95	0.98	0.90	0.97	0.93	1.02	0.90	0.93	1.00	2	0.90	1.03									0.95	0.81	18%	0.96
22	TRANSPORTE A ALMACÉN TEMPORAL	1	85%	1.10	1.12	1.15	1.12	1.10	1.11	1.14	1.09	1.12	1.15	1.00	1	1.20										1.13	0.96	0.18	1.13
23	APILAMIENTO TEMPORAL DE ROLLOS DE MANGUERAS	1																											
																									TIEMPO ESTANDAR PROMEDIO		39.48		

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 15 Toma de Tiempos Día 8

FORMATO PARA EL ESTUDIO DE TIEMPOS																													
Estudio Codigo:			Codigo del producto:			Nombre del producto:										Orden N°:			Aprobado por:					N° de pagina:					
'008			1000202			MANG.POLIETILENO 16 MM x 500x 1										1707-0002													
Numero del estudio:			Fecha:			Tipo de Cronometraje			Operario:							Elaborado por:													
8			08/07/2017			Vuelta a cero			EDER CAYETANO							LUDWING QUISPE VALER					MOISES CARDENAS SILVA		1						
# de Ac	Descripción de Actividad	N° de Operadores	V	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	F	n	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	TIEMPO OBSERVADO	TIEMPO NORMAL	SUPL %	TIEMPO ESTANDAR
1	TRANSLADO DE M.P. HACÍA MEZCLADO	1	85%	2.53	2.43	2.38	2.38	2.37	2.53	2.45	2.43	2.42	2.38	1.00	1	2.37	2.75	2.55	2.35							2.45	2.08	18%	2.46
2	MEZCLADO DE M.P.	1	85%	2.03	2.07	2.07	2.03	2.10	2.07	1.90	2.10	2.07	2.07	1.00	1	1.90	2.17	2.20	2.37	1.93	1.92	2.20	2.03			2.07	1.76	18%	2.07
3	TRANSPORTE DE MATERIA PRIMA HACIA TOLVA DE EXTRUSORA	1	85%	1.10	1.08	1.37	1.17	1.25	0.90	0.92	0.98	1.02	1.02	1.00	4	1.02	0.92	1.08	0.98							1.06	0.90	18%	1.06
4	LLENADO DE TOLVAS	1	85%	1.75	1.80	1.95	1.90	1.87	1.88	1.87	1.65	1.82	1.53	1.00	7	1.52	1.53	1.60								1.74	1.48	18%	1.75
5	EXTRUSIÓN DE M. P.	1	85%	16.35	16.25	16.27	16.25	16.20	16.17	16.25	16.35	16.32	16.25	1.00	3	16.25	16.35	16.32								16.28	13.83	0.18	16.32
6	ENFRIAMIENTO E INSPECCIÓN																												
7	SALIDA POR EL JALADOR																												
8	ESPERA DEL PRODUCTO EN PROCESO																												
9	CORTADO	1	85%	0.11	0.10	0.10	0.11	0.12	0.11	0.11	0.10	0.11	0.10	1.00	6	0.11	0.10	0.10	0.11	0.12	0.11					0.11	0.09	18%	0.11
10	INSPECCIÓN DE CALIDAD DE PRODUCTO EN PROCESO	1	85%	1.98	1.93	1.95	1.97	1.90	1.90	1.87	1.93	1.97	1.98	1.00	1	1.87										1.93	1.64	18%	1.94
11	TRANSPORTE A ENROLLADORA	1	85%	0.82	0.92	0.82	0.92	0.90	0.73	0.88	0.93	0.90	0.92	1.00	8	0.82	0.92	0.82	0.92	0.90	0.73	0.88	0.93			0.87	0.74	18%	0.87
12	ENROLLADO	1	85%	2.58	2.90	2.95	2.82	2.90	2.82	2.92	2.88	2.85	2.93	1.00	2	2.58	2.90									2.84	2.41	18%	2.84
13	ENZUNCHADO	1	85%	1.92	1.90	1.93	1.87	1.90	2.00	1.82	1.88	1.90	2.02	1.00	1	2.00										1.92	1.63	18%	1.93
14	DESARME Y ARME DE ENROLLADOR	1	85%	0.94	0.94	0.95	0.98	0.94	0.82	0.95	0.98	0.95	0.95	1.00	4	0.94	0.94	0.95	0.98							0.94	0.80	18%	0.95
15	EMBALADO	1	85%	2.10	2.13	2.07	2.10	2.08	2.10	2.07	2.07	2.02	2.20	1.00	1	2.07										2.09	1.78	18%	2.10
16	ETIQUETADO	1	85%	0.28	0.25	0.27	0.30	0.28	0.27	0.27	0.23	0.25	0.26	1.00	7	0.28	0.25	0.27	0.30	0.28	0.27	0.27				0.27	0.23	18%	0.27
17	TRASPORTE A BALANZA	1	85%	1.32	1.30	1.28	1.32	1.30	1.25	1.30	1.23	1.25	1.23	1.00	1	1.42										1.29	1.10	18%	1.29
18	PESADO	1	85%	0.77	0.85	0.87	0.85	0.77	0.82	0.80	0.85	0.87	0.82	1.00	3	0.77	0.85	0.87								0.83	0.70	18%	0.83
19	CODIFICADO	1	85%	0.26	0.27	0.24	0.23	0.25	0.27	0.28	0.27	0.25	0.26	1.00	5	0.27	0.28	0.27	0.25	0.26						0.26	0.22	18%	0.26
20	EMBALADO		85%	0.57	0.52	0.58	0.53	0.53	0.52	0.52	0.57	0.52	0.53	1.00	3	0.57	0.58	0.55								0.54	0.46	18%	0.55
21	INSPECCIÓN DE CALIDAD DE PRODUCTO TERMINADO	1	85%	0.98	0.90	0.97	0.93	1.02	0.90	0.93	0.97	0.99	0.90	1.00	3	0.90	1.03	0.98								0.95	0.81	18%	0.96
22	TRANSPORTE A ALMACÉN TEMPORAL	1	85%	1.03	1.10	0.95	0.98	0.99	0.98	1.15	1.02	1.06	1.08	1.00	5	1.10	0.95	0.98	0.99	0.98						1.02	0.87	0.18	1.03
23	APILAMIENTO TEMPORAL DE ROLLOS DE MANGUERAS	1																											
																									TIEMPO ESTANDAR PROMEDIO		39.58		

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 16 Toma de Tiempos Día 9

FORMATO PARA EL ESTUDIO DE TIEMPOS																													
EstudioCodigo:			Codigo del producto:			Nombre del producto:										Orden N°:			Aprobado por:			N° de pagina:							
009			1000202			MANG.POLIETILENO 16 MM x 500x 1										1707-0002													
Numero del estudio:			Fecha:			Tipo de Cronometraje			Operario:							Elaborado por:													
9			09/07/2017			Vuelta a cero			OMAR GARCÍA							LUDWING QUISPE VALER			MOISES CARDENAS SILVA			1							
# de Ac	Descripción de Actividad	N° de Operadores	V	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	F	n	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	TIEMPO OBSERVADO	TIEMPO NORMAL	SUPL %	TIEMPO ESTANDAR
1	TRANSLADO DE M.P. HACIA MEZCLADO	1	85%	2.35	2.42	2.38	2.47	2.37	2.38	2.42	2.57	2.53	2.43	1.00	1	2.37										2.43	2.06	18%	2.43
2	MEZCLADO DE M.P.	1	85%	1.91	1.93	1.92	2.20	2.03	2.02	1.90	1.92	2.03	2.07	1.00	3	1.91	1.93	1.92								1.98	1.68	18%	1.98
3	TRANSPORTE DE MATERIA PRIMA HACIA TOLVA DE EXTRUSORA	1	85%	0.93	0.92	1.08	0.97	0.92	0.92	0.98	1.08	0.99	0.95	1.00	6	0.92	1.08	0.97	0.92	0.92	0.98					0.97	0.83	18%	0.98
4	LLENADO DE TOLVAS	1	85%	1.53	1.74	1.60	1.57	1.75	1.72	1.75	1.74	1.75	1.80	1.00	4	1.53	1.74	1.60	1.57							1.68	1.43	18%	1.68
5	EXTRUSIÓN DE M. P.	1	85%	16.30	16.48	16.52	16.40	16.17	16.42	16.18	16.52	16.35	16.25	1.00	3	16.52	16.40	16.17								16.36	13.91	0.18	16.41
6	ENFRIAMIENTO E INSPECCIÓN																												
7	SALIDA POR EL JALADOR																												
8	ESPERA DEL PRODUCTO EN PROCESO																												
9	CORTADO	1	85%	0.15	0.13	0.14	0.15	0.16	0.14	0.14	0.15	0.15	0.14	1.00	4	0.14	0.15	0.16	0.14							0.15	0.12	18%	0.15
10	INSPECCIÓN DE CALIDAD DE PRODUCTO EN PROCESO	1	85%	1.97	1.87	1.93	1.98	1.93	1.90	2.03	1.97	1.98	1.93	1.00	1	1.87										1.94	1.65	18%	1.95
11	TRANSPORTE A ENROLLADORA	1	85%	0.93	0.82	0.94	0.92	0.97	0.90	0.95	0.98	0.82	0.92	1.00	6	0.82	0.94	0.92	0.97	0.90	0.95					0.91	0.78	18%	0.92
12	ENROLLADO	1	85%	2.73	2.85	2.53	2.35	2.47	2.43	2.58	2.73	2.58	2.90	1.00	7	2.73	2.85	2.53	2.35	2.47	2.43	2.58				2.60	2.21	18%	2.60
13	ENZUNCHADO	1	85%	2.02	2.03	2.05	2.08	2.03	2.02	2.00	1.98	1.92	1.90	1.00	1	2.00										2.00	1.70	18%	2.01
14	DESARME Y ARME DE ENROLLADOR	1	85%	0.75	0.75	0.71	0.77	0.75	0.78	0.77	0.75	0.78	0.77	1.00	1	0.75										0.76	0.64	18%	0.76
15	EMBALADO	1	85%	2.18	2.18	2.05	2.15	2.08	2.07	2.08	2.02	2.10	2.13	1.00	1	2.07										2.10	1.79	18%	2.11
16	ETIQUETADO	1	85%	0.33	0.32	0.37	0.35	0.35	0.33	0.37	0.31	0.32	0.35	1.00	5	0.32	0.37	0.35	0.35	0.33						0.34	0.29	18%	0.34
17	TRASPORTE A BALANZA	1	85%	1.37	1.20	1.20	1.42	1.27	1.32	1.35	1.35	1.32	1.30	1.00	4	1.42	1.42	1.35	1.37							1.33	1.13	18%	1.33
18	PESADO	1	85%	0.75	0.77	0.75	0.68	0.70	0.77	0.75	0.80	0.77	0.85	1.00	5	0.68	0.70	0.77	0.75	0.80						0.75	0.64	18%	0.75
19	CODIFICADO	1	85%	0.25	0.24	0.25	0.27	0.25	0.25	0.23	0.23	0.24	0.24	1.00	3	0.25	0.24	0.27								0.25	0.21	18%	0.25
20	EMBALADO		85%	0.52	0.58	0.58	0.60	0.55	0.53	0.57	0.53	0.57	0.52	1.00	4	0.53	0.57	0.53	0.57							0.55	0.47	18%	0.56
21	INSPECCIÓN DE CALIDAD DE PRODUCTO TERMINADO	1	85%	1.05	1.03	0.98	0.90	0.93	0.97	0.95	0.95	0.98	0.90	1.00	4	0.97	0.95	0.95	0.98							0.96	0.82	18%	0.97
22	TRANSPORTE A ALMACÉN TEMPORAL	1	85%	1.17	1.12	1.15	1.05	1.10	1.13	1.12	1.15	1.03	1.10	1.00	2	1.05	1.10									1.11	0.94	0.18	1.11
23	APILAMIENTO TEMPORAL DE ROLLOS DE MANGUERAS	1																											
TIEMPO ESTANDAR PROMEDIO																								39.28					

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 17 Toma de Tiempos Día 10

FORMATO PARA EL ESTUDIO DE TIEMPOS																													
Estudio Código:			Código del producto:			Nombre del producto:										Orden N°:			Aprobado por:			N° de pagina:							
'010			1000202			MANG.POLIETILENO 16 MM x 500x 1										1707-0002													
Numero del estudio:			Fecha:			Tipo de Cronometraje					Operario:					Elaborado por:													
10			10/07/2017			Vuelta a cero					OMAR GARCÍA					LUDWING QUISPE VALER			MOISES CARDENAS SILVA			1							
# de Ac	Descripción de Actividad	N° de Operadores	V	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	F	n	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	TIEMPO OBSERVADO	TIEMPO NORMAL	SUPL %	TIEMPO ESTANDAR
1	TRANSLADO DE M.P. HACIA MEZCLADO	1	85%	2.43	2.38	2.38	2.37	2.53	2.45	2.43	2.42	2.38	2.42	1.00	1	2.37										2.41	2.05	18%	2.42
2	MEZCLADO DE M.P.	1	85%	2.07	2.07	2.03	2.10	2.07	1.90	2.10	2.07	2.07	2.05	1.00	1	1.90										2.04	1.73	18%	2.05
3	TRANSPORTE DE MATERIA PRIMA HACIA TOLVA DE EXTRUSORA	1	85%	0.93	0.92	1.08	0.97	0.92	0.92	0.98	1.02	1.02	1.08	1.00	6	0.92	1.08	0.97	0.92	0.92	0.98					0.98	0.83	18%	0.98
4	LLENADO DE TOLVAS	1	85%	1.80	1.95	1.90	1.85	1.88	1.80	1.95	1.84	1.87	1.52	1.00	7	1.95	1.90	1.85	1.88	1.80	1.95	1.84				1.85	1.57	18%	1.86
5	EXTRUSIÓN DE M. P.	1	85%	16.25	16.27	16.25	16.20	16.17	16.25	16.35	16.32	16.25	16.42	1.00	2	16.35	16.32									16.27	13.83	0.18	16.32
6	ENFRIAMIENTO E INSPECCIÓN																												
7	SALIDA POR EL JALADOR																												
8	ESPERA DEL PRODUCTO EN PROCESO																												
9	CORTADO	1	85%	0.10	0.11	0.12	0.11	0.11	0.11	0.13	0.11	0.11	0.10	1.00	9	0.10	0.11	0.12	0.11	0.11	0.11	0.13	0.11	0.11		0.11	0.09	18%	0.11
10	INSPECCIÓN DE CALIDAD DE PRODUCTO EN PROCESO	1	85%	1.93	1.95	1.97	1.90	1.90	1.87	1.93	1.97	1.98	1.95	1.00	1	1.87										1.93	1.64	18%	1.93
11	TRANSPORTE A ENROLLADORA	1	85%	0.92	0.82	0.92	0.90	0.73	0.88	0.93	0.90	0.92	0.93	1.00	7	0.82	0.92	0.90	0.73	0.88	0.93	0.90				0.88	0.75	18%	0.88
12	ENROLLADO	1	85%	2.90	2.95	2.82	2.90	2.82	2.92	2.88	2.85	2.93	2.87	1.00	0											2.88	2.45	18%	2.89
13	ENZUNCHADO	1	85%	1.90	1.93	1.87	1.90	2.00	1.82	1.88	1.90	2.02	2.05	1.00	2	2.00	1.90									1.93	1.64	18%	1.94
14	DESARME Y ARME DE ENROLLADOR	1	85%	0.75	0.75	0.75	0.75	0.71	0.77	0.75	0.78	0.77	0.75	1.00	1	0.75										0.75	0.64	18%	0.75
15	EMBALADO	1	85%	2.13	2.07	2.10	2.08	2.10	2.07	2.07	2.02	2.20	2.17	1.00	1	2.07										2.10	1.78	18%	2.10
16	ETIQUETADO	1	85%	0.25	0.27	0.26	0.28	0.25	0.27	0.23	0.25	0.28	0.26	1.00	5	0.43	0.42	0.42	0.38	0.42						0.31	0.26	18%	0.31
17	TRASPORTE A BALANZA	1	85%	1.30	1.28	1.32	1.30	1.25	1.30	1.23	1.25	1.23	1.25	1.00	1	1.42	1.42	1.35	1.37	1.32	1.35					1.31	1.11	18%	1.31
18	PESADO	1	85%	0.85	0.87	0.85	0.77	0.82	0.80	0.85	0.87	0.82	0.87	1.00	2	0.75	0.75									0.82	0.70	18%	0.82
19	CODIFICADO	1	85%	0.25	0.24	0.25	0.27	0.25	0.25	0.27	0.25	0.23	0.27	1.00	3	0.25	0.24	0.27								0.25	0.21	18%	0.25
20	EMBALADO		85%	0.60	0.55	0.53	0.57	0.53	0.57	0.57	0.52	0.53	0.57	1.00	3	0.57	0.58	0.55								0.56	0.47	18%	0.56
21	INSPECCIÓN DE CALIDAD DE PRODUCTO TERMINADO	1	85%	0.90	0.97	0.93	1.05	1.03	0.98	0.90	0.93	0.97	0.97	1.00	4	0.90	0.93	0.97	0.97							0.96	0.81	18%	0.96
22	TRANSPORTE A ALMACÉN TEMPORAL	1	85%	1.15	1.05	1.10	1.13	1.12	1.15	1.02	1.20	1.22	1.25	1.00	6	1.13	1.12	1.15	1.02	1.20	1.22					1.14	0.97	0.18	1.14
23	APILAMIENTO TEMPORAL DE ROLLOS DE MANGUERAS	1																											
																								TIEMPO ESTANDAR PROMEDIO		39.60			

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 18 Toma de Tiempos Día 11

FORMATO PARA EL ESTUDIO DE TIEMPOS																													
Estudio Código:			Codigo del producto:				Nombre del producto:								Orden N°:				Aprobado por:				N° de pagina:						
011			1000202				MANG.POLIETILENO 16 MM x 500x 1								1707-0002														
Numero del estudio:			Fecha:		Tipo de Cronometraje				Operario:				Elaborado por:																
11			11/07/2017		11+A12:G12/07/2017				EDER CAYETANO				LUDWING QUISPE VALER				MOISES CARDENAS SILVA				1								
# de Ac	Descripción de Actividad	N° de Operadores	V	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	F	n	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	TIEMPO OBSERVADO	TIEMPO NORMAL	SUPL %	TIEMPO ESTANDAR
1	TRANSLADO DE M.P. HACIA MEZCLADO	1	85%	2.37	2.75	2.55	2.35	2.42	2.38	2.47	2.37	2.38	2.42	1.00	4	2.37	2.75	2.55	2.35							2.46	2.09	18%	2.47
2	MEZCLADO DE M.P.	1	85%	2.02	2.17	2.20	2.37	1.93	1.92	2.20	2.03	2.02	1.90	1.00	8	1.90	2.17	2.20	2.37	1.93	1.92	2.20	2.03			2.08	1.77	18%	2.09
3	TRANSPORTE DE MATERIA PRIMA HACIA TOLVA DE EXTRUSORA	1	85%	0.93	1.02	0.95	0.93	0.92	1.08	0.97	0.98	0.92	0.98	1.00	4	1.02	0.92	1.08	0.98							0.98	0.83	18%	0.98
4	LLENADO DE TOLVAS	1	85%	1.60	1.52	1.60	1.53	1.52	1.60	1.57	1.60	1.60	1.75	1.00	3	1.52	1.53	1.60								1.58	1.34	18%	1.58
5	EXTRUSIÓN DE M. P.	1	85%	16.23	16.38	16.25	16.30	16.48	16.52	16.40	16.17	16.42	16.18	1.00	0											16.33	13.88	0.18	16.38
6	ENFRIAMIENTO E INSPECCIÓN																												
7	SALIDA POR EL JALADOR																												
8	ESPERA DEL PRODUCTO EN PROCESO																												
9	CORTADO	1	85%	0.09	0.07	0.08	0.08	0.08	0.09	0.08	0.09	0.09	0.08	1.00	8	0.07	0.08	0.08	0.08	0.09	0.08	0.09	0.08			0.08	0.07	18%	0.08
10	INSPECCIÓN DE CALIDAD DE PRODUCTO EN PROCESO	1	85%	1.97	1.92	1.98	1.97	1.87	1.93	1.98	1.93	1.90	2.03	1.00	1	1.87										1.94	1.65	18%	1.95
11	TRANSPORTE A ENROLLADORA	1	85%	0.90	0.92	0.90	0.93	0.90	0.93	0.92	0.97	0.90	0.73	1.00	7	0.90	0.92	0.90	0.93	0.92	0.97	0.90				0.91	0.77	18%	0.91
12	ENROLLADO	1	85%	2.92	2.55	2.58	2.73	2.85	2.53	2.35	2.47	2.43	2.58	1.00	7	2.92	2.73	2.85	2.53	2.35	2.47	2.58				2.61	2.22	18%	2.62
13	ENZUNCHADO	1	85%	2.00	1.89	1.97	2.02	2.03	2.05	2.08	2.03	2.02	2.00	1.00	1	2.00										2.01	1.71	18%	2.01
14	DESARME Y ARME DE ENROLLADOR	1	85%	0.75	0.73	0.75	0.73	0.75	0.93	0.77	0.82	0.78	0.77	1.00	9	0.75	0.73	0.75	0.75	0.93	0.77	0.82	0.78	0.77		0.78	0.66	18%	0.78
15	EMBALADO	1	85%	2.13	2.15	2.17	2.18	2.18	2.05	2.15	2.08	2.07	2.08	1.00	1	2.07										2.12	1.80	18%	2.13
16	ETIQUETADO	1	85%	0.43	0.42	0.39	0.42	0.43	0.42	0.38	0.43	0.42	0.37	1.00	5	0.43	0.42	0.42	0.38	0.42						0.41	0.35	18%	0.41
17	TRASPORTE A BALANZA	1	85%	1.42	1.42	1.35	1.37	1.20	1.20	1.42	1.27	1.32	1.35	1.00	6	1.42	1.42	1.35	1.37	1.32	1.35					1.34	1.14	18%	1.35
18	PESADO	1	85%	0.75	0.73	0.72	0.75	0.77	0.75	0.68	0.70	0.77	0.75	1.00	2	0.75	0.75									0.74	0.63	18%	0.74
19	CODIFICADO	1	85%	0.25	0.23	0.25	0.25	0.24	0.25	0.27	0.25	0.25	0.23	1.00	3	0.25	0.24	0.27								0.25	0.21	18%	0.25
20	EMBALADO		85%	0.57	0.57	0.53	0.52	0.58	0.58	0.60	0.55	0.53	0.57	1.00	3	0.57	0.58	0.55								0.56	0.48	18%	0.56
21	INSPECCIÓN DE CALIDAD DE PRODUCTO TERMINADO	1	85%	0.90	0.92	1.03	1.05	1.03	0.98	0.90	0.93	0.97	0.95	1.00	5	0.90	1.03	0.98	0.90	0.93						0.96	0.82	18%	0.96
22	TRANSPORTE A ALMACÉN TEMPORAL	1	85%	1.31	1.20	1.20	1.21	1.31	1.25	1.28	1.25	1.17	1.26	1.00	2	1.20	1.31									1.25	1.06	0.18	1.25
23	APILAMIENTO TEMPORAL DE ROLLOS DE MANGUERAS	1																											
																									TIEMPO ESTANDAR PROMEDIO		39.52		

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 19 Toma de Tiempos Día 12

FORMATO PARA EL ESTUDIO DE TIEMPOS																													
Estudio Codigo:			Codigo del producto:			Nombre del producto:										Orden N°:			Aprobado por:					N° de pagina:					
'012			1000202			MANG.POLIETILENO 16 MM x 500x 1										1707-0002													
Numero del estudio:			Fecha:			Tipo de Cronometraje			Operario:							Elaborado por:													
12			14/07/2017			Vuelta a cero			EDER CAYETANO							LUDWING QUISPE VALER			MOISES CARDENAS SILVA					1					
# de Ac	Descripción de Actividad	N° de Operadores	V	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	F	n	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	TIEMPO OBSERVADO	TIEMPO NORMAL	SUPL %	TIEMPO ESTANDAR
1	TRANSLADO DE M.P. HACIA MEZCLADO	1	85%	2.38	2.38	2.37	2.53	2.45	2.43	2.42	2.38	2.42	2.35	1	1	2.37										2.41	2.05	18%	2.41
2	MEZCLADO DE M.P.	1	85%	2.07	2.03	2.10	2.07	1.90	2.10	2.07	2.07	2.05	1.92	1	2	1.90	2.17									2.04	1.73	18%	2.04
3	TRANSPORTE DE MATERIA PRIMA HACIA TOLVA DE EXTRUSORA	1	85%	1.06	1.09	1.08	1.05	1.06	1.05	1.06	1.04	1.08	1.03	1	0											1.06	0.90	18%	1.06
4	LLENADO DE TOLVAS	1	85%	1.87	1.88	1.87	1.88	1.87	1.85	1.82	1.53	1.87	1.88	1	5	1.87	1.88	1.87	1.88	1.87						1.84	1.56	18%	1.85
5	EXTRUSIÓN DE M. P.	1	85%	16.27	16.25	16.20	16.17	16.25	16.35	16.32	16.25	16.42	16.25	1.00	0											16.27	13.83	0.18	16.32
6	ENFRIAMIENTO E INSPECCIÓN																												
7	SALIDA POR EL JALADOR																												
8	ESPERA DEL PRODUCTO EN PROCESO																												
9	CORTADO	1	85%	0.12	0.13	0.15	0.14	0.13	0.15	0.15	0.14	0.13	0.14	1	8	0.12	0.13	0.15	0.14	0.13	0.15	0.15	0.14		0.14	0.12	18%	0.14	
10	INSPECCIÓN DE CALIDAD DE PRODUCTO EN PROCESO	1	85%	1.95	1.97	1.90	1.90	1.87	1.93	1.97	1.98	1.95	2.02	1	1	1.87										1.94	1.65	18%	1.94
11	TRANSPORTE A ENROLLADORA	1	85%	0.82	0.92	0.90	0.73	0.88	0.93	0.90	0.92	0.93	0.90	1	7	0.90	0.92	0.90	0.93	0.92	0.97	0.90				0.90	0.76	18%	0.90
12	ENROLLADO	1	85%	2.95	2.82	2.90	2.82	2.92	2.88	2.85	2.93	2.87	2.73	1	1	2.92										2.87	2.44	18%	2.88
13	ENZUNCHADO	1	85%	1.93	1.87	1.90	2.00	1.82	1.88	1.90	2.02	2.05	2.08	1	3	2.00	2.05	2.08								1.95	1.66	18%	1.96
14	DESARME Y ARME DE ENROLLADOR	1	85%	0.85	0.98	0.85	0.82	0.82	0.87	0.89	0.89	0.82	0.86	1	5	0.75	0.73	0.75	0.75	0.93						0.84	0.71	18%	0.84
15	EMBALADO	1	85%	2.07	2.10	2.08	2.10	2.07	2.07	2.02	2.20	2.17	2.08	1	1	2.07										2.09	1.78	18%	2.10
16	ETIQUETADO	1	85%	0.22	0.26	0.23	0.24	0.27	0.24	0.25	0.24	0.23	0.22	1	6	0.22	0.26	0.23	0.24	0.27	0.24					0.24	0.21	18%	0.24
17	TRASPORTE A BALANZA	1	85%	1.28	1.32	1.30	1.25	1.30	1.23	1.25	1.23	1.25	1.32	1	1	1.42										1.29	1.09	18%	1.29
18	PESADO	1	85%	0.87	0.85	0.77	0.82	0.80	0.85	0.87	0.82	0.87	0.85	1	2	0.75	0.75									0.82	0.70	18%	0.82
19	CODIFICADO	1	85%	0.25	0.23	0.25	0.24	0.25	0.24	0.25	0.22	0.22	0.23	1	4	0.25	0.22	0.22	0.23							0.24	0.20	18%	0.24
20	EMBALADO		85%	0.58	0.53	0.53	0.52	0.52	0.57	0.52	0.53	0.57	0.52	1	3	0.57	0.58	0.55								0.54	0.46	18%	0.55
21	INSPECCIÓN DE CALIDAD DE PRODUCTO TERMINADO	1	85%	0.97	0.93	0.95	0.90	0.93	0.97	0.94	0.90	0.97	0.93	1	1	0.90										0.94	0.80	18%	0.94
22	TRANSPORTE A ALMACÉN TEMPORAL	1	85%	1.10	1.11	1.12	1.16	1.15	1.14	1.12	1.12	1.25	1.25	1	3	1.20	1.31	1.25								1.17	0.99	0.18	1.17
23	APILAMIENTO TEMPORAL DE ROLLOS DE MANGUERAS	1																											
																									TIEMPO ESTANDAR PROMEDIO		39.70		

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 20 Toma de Tiempos Día 13

FORMATO PARA EL ESTUDIO DE TIEMPOS																														
Estudio Codigo:			Codigo del producto:			Nombre del producto:										Orden N°:			Aprobado por:			N° de pagina:								
'013			1000202			MANG.POLIETILENO 16 MM x 500x 1										1707-0002														
Numero del estudio:			Fecha:			Tipo de Cronometraje			Operario:							Elaborado por:														
13			13/07/2017			Vuelta a cero			EDER CAYETANO							LUDWING QUISPE VALER			MOISES CARDENAS SILVA			1								
# de Ac	Descripción de Actividad	N° de Operadores	V	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	F	n	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	TIEMPO OBSERVADO	TIEMPO NORMAL	SUPL %	TIEMPO ESTANDAR	
1	TRANSLADO DE M.P. HACÍA MEZCLADO	1	85%	2.38	2.42	2.57	2.53	2.43	2.38	2.38	2.37	2.53	2.45	1	1	2.37										2.44	2.07	18%	2.44	
2	MEZCLADO DE M.P.	1	85%	2.02	1.90	1.92	2.03	2.07	2.07	2.03	2.10	2.07	1.90	1	2	1.90	2.17									2.02	1.71	18%	2.02	
3	TRANSPORTE DE MATERIA PRIMA HACIA TOLVA DE EXTRUSORA	1	85%	0.92	0.98	0.98	1.02	1.05	1.00	0.98	0.95	0.90	0.92	1	3	1.02	0.92	1.08								0.98	0.83	18%	0.98	
4	LLENADO DE TOLVAS	1	85%	1.60	1.75	1.92	1.75	1.80	1.95	1.90	1.87	1.88	1.87	1	5	1.52	1.53	1.60	1.87	1.88							1.76	1.50	18%	1.77
5	EXTRUSIÓN DE M. P.	1	85%	16.42	16.18	16.52	16.35	16.25	16.27	16.25	16.20	16.17	16.25	1.00	0											16.29	13.84	0.18	16.33	
6	ENFRIAMIENTO E INSPECCIÓN																													
7	SALIDA POR EL JALADOR																													
8	ESPERA DEL PRODUCTO EN PROCESO																													
9	CORTADO	1	85%	0.13	0.13	0.15	0.14	0.14	0.12	0.13	0.14	0.13	0.13	1	5	0.12	0.13	0.14	0.13	0.13							0.13	0.11	18%	0.13
10	INSPECCIÓN DE CALIDAD DE PRODUCTO EN PROCESO	1	85%	1.90	2.03	1.97	1.98	1.93	1.95	1.97	1.90	1.90	1.87	1	1	1.87											1.93	1.64	18%	1.94
11	TRANSPORTE A ENROLLADORA	1	85%	0.90	0.97	0.98	0.95	0.92	0.91	0.92	0.90	0.93	0.88	1	2	0.90	0.92										0.92	0.78	18%	0.93
12	ENROLLADO	1	85%	2.43	2.58	2.73	2.58	2.90	2.95	2.82	2.90	2.82	2.92	1	6	2.92	2.73	2.85	2.53	2.35	2.47						2.72	2.31	18%	2.73
13	ENZUNCHADO	1	85%	2.02	2.00	1.98	1.92	1.90	1.93	1.87	1.90	2.00	1.82	1	2	2.00	1.90										1.94	1.65	18%	1.95
14	DESARME Y ARME DE ENROLLADOR	1	85%	0.78	0.77	0.75	0.80	0.77	0.79	0.79	0.77	0.82	0.75	1	1	0.75											0.78	0.66	18%	0.78
15	EMBALADO	1	85%	2.07	2.08	2.02	2.10	2.13	2.07	2.10	2.08	2.10	2.07	1	0												2.08	1.77	18%	2.09
16	ETIQUETADO	1	85%	0.35	0.37	0.36	0.38	0.32	0.33	0.32	0.32	0.35	0.34	1	6	0.32	0.33	0.32	0.32	0.35	0.34						0.34	0.29	18%	0.34
17	TRASPORTE A BALANZA	1	85%	1.32	1.35	1.35	1.32	1.30	1.28	1.32	1.30	1.25	1.30	1	1	1.30											1.31	1.11	18%	1.31
18	PESADO	1	85%	0.77	0.75	0.80	0.77	0.85	0.87	0.85	0.77	0.82	0.80	1	4	0.87	0.85	0.77	0.82								0.81	0.69	18%	0.81
19	CODIFICADO	1	85%	0.25	0.23	0.23	0.21	0.24	0.25	0.23	0.23	0.27	0.21	1	8	0.23	0.23	0.21	0.24	0.25	0.23	0.23	0.27				0.23	0.20	18%	0.23
20	EMBALADO		85%	0.53	0.57	0.53	0.57	0.52	0.58	0.53	0.53	0.52	0.52	1	3	0.53	0.52	0.52									0.54	0.46	18%	0.54
21	INSPECCIÓN DE CALIDAD DE PRODUCTO TERMINADO	1	85%	0.97	0.95	0.95	0.98	0.90	0.97	0.93	1.02	0.90	0.93	1	2	0.90	0.93										0.94	0.80	18%	0.95
22	TRANSPORTE A ALMACÉN TEMPORAL	1	85%	1.10	1.08	1.12	1.03	1.10	1.05	1.03	1.20	1.09	1.15	1	3	1.03	1.20	1.09									1.10	0.93	0.18	1.10
23	APILAMIENTO TEMPORAL DE ROLLOS DE MANGUERAS	1																												
																									TIEMPO ESTANDAR PROMEDIO		39.37			

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 21 Toma de Tiempos Día 14

FORMATO PARA EL ESTUDIO DE TIEMPOS																													
Estudio Código:			Codigo del producto:			Nombre del producto:										Orden N°:			Aprobado por:					N° de pagina:					
014			1000202			MANG.POLIETILENO 16 MM x 500x 1										1707-0002													
Numero del estudio:			Fecha:			Tipo de Cronometraje			Operario:							Elaborado por:													
14			14/07/2017			Vuelta a cero			OMAR GARCÍA							LUDWING QUISPE VALER					MOISES CARDENAS SILVA		1						
# de Ac	Descripción de Actividad	N° de Operadores	V	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	F	n	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	TIEMPO OBSERVADO	TIEMPO NORMAL	SUPL %	TIEMPO ESTANDAR
1	TRANSLADO DE M.P. HACÍA MEZCLADO	1	85%	2.57	2.53	2.43	2.38	2.38	2.37	2.53	2.45	2.43	2.42	2.38	1	2.37										2.44	2.08	18%	2.45
2	MEZCLADO DE M.P.	1	85%	1.92	2.03	2.07	2.07	2.03	2.10	2.07	1.90	2.10	2.07	2.07	2	1.90	2.17									2.04	1.73	18%	2.04
3	TRANSPORTE DE MATERIA PRIMA HACIA TOLVA DE EXTRUSORA	1	85%	1.08	1.09	1.08	1.12	1.02	1.09	0.90	1.05	0.98	1.02	1.02	6	1.02	0.92	1.08	0.98	1.09	0.90					1.03	0.88	18%	1.03
4	LLENADO DE TOLVAS	1	85%	1.92	1.75	1.80	1.95	1.90	1.87	1.88	1.87	1.65	1.82	1.53	3	1.52	1.53	1.60								1.77	1.51	18%	1.78
5	EXTRUSIÓN DE M. P.	1	85%	16.52	16.35	16.25	16.27	16.25	16.20	16.17	16.25	16.35	16.32	16.25	1	16.20										16.29	13.85	0.18	16.34
6	ENFRIAMIENTO E INSPECCIÓN																												
7	SALIDA POR EL JALADOR																												
8	ESPERA DEL PRODUCTO EN PROCESO																												
9	CORTADO	1	85%	0.12	0.11	0.12	0.13	0.11	0.12	0.13	0.12	0.13	0.11	0.10	8	0.12	0.13	0.11	0.12	0.13	0.12	0.13	0.13		0.12	0.10	18%	0.12	
10	INSPECCIÓN DE CALIDAD DE PRODUCTO EN PROCESO	1	85%	1.97	1.98	1.93	1.95	1.97	1.90	1.90	1.87	1.93	1.97	1.98	1	1.87										1.93	1.64	18%	1.94
11	TRANSPORTE A ENROLLADORA	1	85%	0.98	0.82	0.92	0.82	0.92	0.90	0.85	0.88	0.93	0.90	0.92	5	0.90	0.92	0.90	0.93	0.92						0.90	0.76	18%	0.90
12	ENROLLADO	1	85%	2.73	2.58	2.90	2.95	2.82	2.90	2.82	2.92	2.88	2.85	2.93	2	2.92	2.73									2.83	2.41	18%	2.84
13	ENZUNCHADO	1	85%	1.98	1.92	1.90	1.93	1.87	1.90	2.00	1.82	1.88	1.90	2.02	1	2.00										1.92	1.63	18%	1.92
14	DESARME Y ARME DE ENROLLADOR	1	85%	0.83	0.80	0.82	0.85	0.95	0.84	0.82	0.82	0.98	0.82	0.91	8	0.75	0.73	0.75	0.75	0.93	0.77	0.82	0.78		0.82	0.70	18%	0.83	
15	EMBALADO	1	85%	2.02	2.10	2.13	2.07	2.10	2.08	2.10	2.07	2.07	2.02	2.20	0											2.08	1.76	18%	2.08
16	ETIQUETADO	1	85%	0.24	0.25	0.25	0.27	0.25	0.28	0.23	0.25	0.23	0.22	0.23	8	0.25	0.27	0.25	0.28	0.23	0.25	0.25	0.23		0.25	0.21	18%	0.25	
17	TRASPORTE A BALANZA	1	85%	1.35	1.32	1.30	1.28	1.32	1.30	1.25	1.30	1.23	1.25	1.23	1	1.42										1.30	1.11	18%	1.31
18	PESADO	1	85%	0.80	0.77	0.85	0.87	0.85	0.77	0.82	0.80	0.85	0.87	0.82	3	0.82	0.80	0.85								0.82	0.70	18%	0.82
19	CODIFICADO	1	85%	0.21	0.22	0.22	0.26	0.23	0.21	0.22	0.24	0.21	0.22	0.21	7	0.22	0.26	0.23	0.21	0.22	0.24	0.21				0.23	0.19	18%	0.23
20	EMBALADO		85%	0.53	0.57	0.52	0.58	0.53	0.53	0.52	0.52	0.57	0.52	0.53	3	0.57	0.58	0.55								0.54	0.46	18%	0.55
21	INSPECCIÓN DE CALIDAD DE PRODUCTO TERMINADO	1	85%	0.95	0.98	0.90	0.97	0.93	0.95	0.90	0.93	0.97	0.95	0.90	1	0.90										0.94	0.80	18%	0.94
22	TRANSPORTE A ALMACÉN TEMPORAL	1	85%	1.15	1.03	1.10	0.99	0.98	1.01	1.12	1.15	1.02	1.02	1.22	6	1.20	1.31	1.12	1.15	1.02	1.02					1.09	0.93	0.18	1.09
23	APILAMIENTO TEMPORAL DE ROLLOS DE MANGUERAS	1																											
																								TIEMPO ESTANDAR PROMEDIO		39.47			

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 22 Toma de Tiempos Día 15

FORMATO PARA EL ESTUDIO DE TIEMPOS																													
Estudio Codigo:			Codigo del producto:			Nombre del producto:										Orden N°:			Aprobado por:					N° de pagina:					
'015			1000202			MANG.POLIETILENO 16 MM x 500x 1										1707-0002													
Numero del estudio:			Fecha:			Tipo de Cronometraje			Operario:							Elaborado por:													
15			15/07/2017			Vuelta a cero			ROSARIO SALAZAR							LUDWING QUISPE VALER					MOISES CARDENAS SILVA		1						
# de Ac	Descripción de Actividad	N° de Operadores	V	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	F	n	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	TIEMPO OBSERVADO	TIEMPO NORMAL	SUPL %	TIEMPO ESTANDAR
1	TRANSLADO DE M.P. HACÍA MEZCLADO	1	85%	2.53	2.43	2.38	2.38	2.37	2.53	2.45	2.43	2.42	2.38	1.00	1	2.37	2.75	2.55	2.35							2.45	2.08	18%	2.46
2	MEZCLADO DE M.P.	1	85%	2.03	2.07	2.07	2.03	2.10	2.07	1.90	2.10	2.07	2.07	1.00	1	1.90	2.17	2.20	2.37	1.93	1.92	2.20	2.03			2.07	1.76	18%	2.07
3	TRANSPORTE DE MATERIA PRIMA HACIA TOLVA DE EXTRUSORA	1	85%	1.10	1.08	1.37	1.17	1.25	0.90	0.92	0.98	1.02	1.02	1.00	27	1.02	0.92	1.08	0.98							1.06	0.90	18%	1.06
4	LLENADO DE TOLVAS	1	85%	1.75	1.80	1.95	1.90	1.87	1.88	1.87	1.65	1.82	1.53	1.00	7	1.52	1.53	1.60								1.74	1.48	18%	1.75
5	EXTRUSIÓN DE M. P.	1	85%	16.35	16.25	16.27	16.25	16.20	16.17	16.25	16.35	16.32	16.25	1.00	3	16.25	16.35	16.32								16.27	13.83	0.18	16.31
6	ENFRIAMIENTO E INSPECCIÓN																												
7	SALIDA POR EL JALADOR																												
8	ESPERA DEL PRODUCTO EN PROCESO																												
9	CORTADO	1	85%	0.11	0.10	0.10	0.11	0.12	0.11	0.11	0.10	0.11	0.10	1.00	6	0.11	0.10	0.10	0.11	0.12	0.11					0.11	0.09	18%	0.11
10	INSPECCIÓN DE CALIDAD DE PRODUCTO EN PROCESO	1	85%	1.98	1.93	1.95	1.97	1.90	1.90	1.87	1.93	1.97	1.98	1.00	1	1.87										1.93	1.64	18%	1.94
11	TRANSPORTE A ENROLLADORA	1	85%	0.82	0.92	0.82	0.92	0.90	0.73	0.88	0.93	0.90	0.92	1.00	8	0.82	0.92	0.82	0.92	0.90	0.73	0.88	0.93			0.87	0.74	18%	0.87
12	ENROLLADO	1	85%	2.58	2.90	2.95	2.82	2.90	2.82	2.92	2.88	2.85	2.93	1.00	2	2.58	2.90									2.84	2.41	18%	2.84
13	ENZUNCHADO	1	85%	1.92	1.90	1.93	1.87	1.90	2.00	1.82	1.88	1.90	2.02	1.00	1	2.00										1.92	1.63	18%	1.93
14	DESARME Y ARME DE ENROLLADOR	1	85%	0.94	0.94	0.95	0.98	0.94	0.82	0.95	0.98	0.95	0.95	1.00	4	0.94	0.94	0.95	0.98							0.94	0.80	18%	0.95
15	EMBALADO	1	85%	2.10	2.13	2.07	2.10	2.08	2.10	2.07	2.07	2.02	2.20	1.00	1	2.07										2.09	1.78	18%	2.10
16	ETIQUETADO	1	85%	0.28	0.25	0.27	0.30	0.28	0.27	0.27	0.23	0.25	0.26	1.00	7	0.28	0.25	0.27	0.30	0.28	0.27	0.27				0.27	0.23	18%	0.27
17	TRASPORTE A BALANZA	1	85%	1.32	1.30	1.28	1.32	1.30	1.25	1.30	1.23	1.25	1.23	1.00	1	1.42										1.29	1.10	18%	1.29
18	PESADO	1	85%	0.77	0.85	0.87	0.85	0.77	0.82	0.80	0.85	0.87	0.82	1.00	3	0.77	0.85	0.87								0.82	0.70	18%	0.82
19	CODIFICADO	1	85%	0.26	0.27	0.24	0.23	0.25	0.27	0.28	0.27	0.25	0.26	1.00	5	0.27	0.28	0.27	0.25	0.26						0.26	0.22	18%	0.26
20	EMBALADO		85%	0.57	0.52	0.58	0.53	0.53	0.52	0.52	0.57	0.52	0.53	1.00	3	0.57	0.58	0.55								0.54	0.46	18%	0.55
21	INSPECCIÓN DE CALIDAD DE PRODUCTO TERMINADO	1	85%	0.98	0.90	0.97	0.93	1.02	0.90	0.93	0.97	0.99	0.90	1.00	3	0.90	1.03	0.98								0.95	0.81	18%	0.96
22	TRANSPORTE A ALMACÉN TEMPORAL	1	85%	1.03	1.10	0.95	0.98	0.99	0.98	1.15	1.02	1.06	1.08	1.00	5	1.10	0.95	0.98	0.99	0.98						1.03	0.88	0.18	1.04
23	APILAMIENTO TEMPORAL DE ROLLOS DE MANGUERAS	1																											
																									TIEMPO ESTANDAR PROMEDIO		39.58		

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 23 Toma de Tiempos Día 16

FORMATO PARA EL ESTUDIO DE TIEMPOS																														
Estudio Codigo:			Codigo del producto:			Nombre del producto:										Orden N°:			Aprobado por:					N° de pagina:						
016			1000202			MANG. POLIETILENO 16 MM x 500x 1										1707-0002														
Numero del estudio:			Fecha:			Tipo de Cronometraje					Operario:					Elaborado por:														
16			16/07/2017			Vuelta a cero					ROSARIO SALAZAR					LUDWING QUISPE VALER					MOISES CARDENAS SILVA					1				
# de Ac	Descripción de Actividad	N° de Operadores	V	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	F	n	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	TIEMPO OBSERVADO	TIEMPO NORMAL	SUPL %	TIEMPO ESTANDAR	
1	TRANSLADO DE M.P. HACÍA MEZCLADO	1	85%	2.43	2.38	2.38	2.37	2.53	2.45	2.43	2.42	2.38	2.42	1.00	1	2.37										2.41	2.05	18%	2.42	
2	MEZCLADO DE M.P.	1	85%	2.07	2.07	2.03	2.10	2.07	1.90	2.10	2.07	2.07	2.05	1.00	1	1.90										2.04	1.73	18%	2.05	
3	TRANSPORTE DE MATERIA PRIMA HACIA TOLVA DE EXTRUSORA	1	85%	0.93	0.92	1.08	0.97	0.92	0.92	0.98	1.02	1.02	1.08	1.00	6	0.92	1.08	0.97	0.92	0.92	0.98					0.98	0.83	18%	0.98	
4	LLENADO DE TOLVAS	1	85%	1.80	1.95	1.90	1.85	1.88	1.80	1.95	1.84	1.87	1.52	1.00	7	1.95	1.90	1.85	1.88	1.80	1.95	1.84				1.85	1.57	18%	1.86	
5	EXTRUSIÓN DE M. P.	1	85%	16.25	16.27	16.25	16.20	16.17	16.25	16.35	16.32	16.25	16.42	1.00	2	16.35	16.32										16.27	13.83	0.18	16.32
6	ENFRIAMIENTO E INSPECCIÓN																													
7	SAUDA POR EL JALADOR																													
8	ESPERA DEL PRODUCTO EN PROCESO																													
9	CORTADO	1	85%	0.10	0.11	0.12	0.11	0.11	0.11	0.13	0.11	0.11	0.10	1.00	9	0.10	0.11	0.12	0.11	0.11	0.11	0.13	0.11	0.11		0.11	0.09	18%	0.11	
10	INSPECCIÓN DE CALIDAD DE PRODUCTO EN PROCESO	1	85%	1.93	1.95	1.97	1.90	1.90	1.87	1.93	1.97	1.98	1.95	1.00	1	1.87										1.93	1.64	18%	1.93	
11	TRANSPORTE A ENROLLADORA	1	85%	0.92	0.82	0.92	0.90	0.73	0.88	0.93	0.90	0.92	0.93	1.00	7	0.82	0.92	0.90	0.73	0.88	0.93	0.90				0.88	0.75	18%	0.88	
12	ENROLLADO	1	85%	2.90	2.95	2.82	2.90	2.82	2.92	2.88	2.85	2.93	2.87	1.00	0											2.88	2.45	18%	2.89	
13	ENZUNCHADO	1	85%	1.90	1.93	1.87	1.90	2.00	1.82	1.88	1.90	2.02	2.05	1.00	2	2.00	1.90									1.93	1.64	18%	1.94	
14	DESARME Y ARME DE ENROLLADOR	1	85%	0.75	0.75	0.75	0.75	0.71	0.77	0.75	0.78	0.77	0.75	1.00	1	0.75										0.75	0.64	18%	0.75	
15	EMBALADO	1	85%	2.13	2.07	2.10	2.08	2.10	2.07	2.07	2.02	2.20	2.17	1.00	1	2.07										2.10	1.78	18%	2.10	
16	ETIQUETADO	1	85%	0.25	0.27	0.26	0.28	0.25	0.27	0.23	0.25	0.28	0.26	1.00	5	0.43	0.42	0.42	0.38	0.42						0.31	0.26	18%	0.31	
17	TRASPORTE A BALANZA	1	85%	1.30	1.28	1.32	1.30	1.25	1.30	1.23	1.25	1.23	1.25	1.00	1	1.42	1.42	1.35	1.37	1.32	1.35					1.31	1.11	18%	1.31	
18	PESADO	1	85%	0.85	0.87	0.85	0.77	0.82	0.80	0.85	0.87	0.82	0.87	1.00	2	0.75	0.75									0.82	0.70	18%	0.82	
19	CODIFICADO	1	85%	0.25	0.24	0.25	0.27	0.25	0.25	0.27	0.25	0.23	0.27	1.00	3	0.25	0.24	0.27								0.25	0.21	18%	0.25	
20	EMBALADO		85%	0.60	0.55	0.53	0.57	0.53	0.57	0.57	0.52	0.53	0.57	1.00	3	0.57	0.58	0.55								0.56	0.47	18%	0.56	
21	INSPECCIÓN DE CALIDAD DE PRODUCTO TERMINADO	1	85%	0.90	0.97	0.93	1.05	1.03	0.98	0.90	0.93	0.97	0.97	1.00	4	0.90	0.93	0.97	0.97							0.96	0.81	18%	0.96	
22	TRANSPORTE A ALMACÉN TEMPORAL	1	85%	1.15	1.05	1.10	1.13	1.12	1.15	1.02	1.20	1.22	1.25	1.00	6	1.13	1.12	1.15	1.02	1.20	1.22					1.14	0.97	0.18	1.14	
23	APILAMIENTO TEMPORAL DE ROLLOS DE MANGUERAS	1																												
																									TIEMPO ESTANDAR PROMEDIO					
																									39.60					

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 24 Toma de Tiempos Día 17

FORMATO PARA EL ESTUDIO DE TIEMPOS

Estudio Codigo:	Codigo del producto:	Nombre del producto:	Orden N°:	Aprobado por:	N° de pagina:
017	1000202	MANG. POLIETILENO 16 MM x 500x 1	1707-0002		
Numero del estudio:	Fecha:	Tipo de Cronometraje	Operario:	Elaborado por:	
17	17/07/2017	Vuelta a cero	ROSARIO SALAZAR	LUDWING QUISPE VALER	MOISES CARDENAS SILVA

# de Ac	Descripción de Actividad	N° de Operadores	V	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	F	n	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	TIEMPO OBSERVADO	TIEMPO NORMAL	SUPL %	TIEMPO ESTANDAR
1	TRANSLADO DE M.P. HACIA MEZCLADO	1	85%	2.38	2.38	2.37	2.53	2.45	2.43	2.42	2.38	2.42	2.35	1	1	2.37										2.41	2.05	18%	2.41
2	MEZCLADO DE M.P.	1	85%	2.07	2.03	2.10	2.07	1.90	2.10	2.07	2.07	2.05	1.92	1	2	1.90	2.17									2.04	1.73	18%	2.04
3	TRANSPORTE DE MATERIA PRIMA HACIA TOLVA DE EXTRUSORA	1	85%	1.06	1.09	1.08	1.05	1.06	1.05	1.06	1.04	1.08	1.03	1	0											1.06	0.90	18%	1.06
4	LLENADO DE TOLVAS	1	85%	1.87	1.88	1.87	1.88	1.87	1.85	1.82	1.53	1.87	1.88	1	5	1.87	1.88	1.87	1.88	1.87						1.84	1.56	18%	1.85
5	EXTRUSIÓN DE M. P.	1	85%	16.27	16.25	16.20	16.17	16.25	16.35	16.32	16.25	16.42	16.25	1.00	0											16.27	13.83	0.18	16.32
6	ENFRIAMIENTO E INSPECCIÓN																												
7	SALIDA POR EL JALADOR																												
8	ESPERA DEL PRODUCTO EN PROCESO																												
9	CORTADO	1	85%	0.12	0.13	0.15	0.14	0.13	0.15	0.15	0.14	0.13	0.14	1	8	0.12	0.13	0.15	0.14	0.13	0.15	0.15	0.14			0.14	0.12	18%	0.14
10	INSPECCIÓN DE CALIDAD DE PRODUCTO EN PROCESO	1	85%	1.95	1.97	1.90	1.90	1.87	1.93	1.97	1.98	1.95	2.02	1	1	1.87										1.94	1.65	18%	1.94
11	TRANSPORTE A ENROLLADORA	1	85%	0.82	0.92	0.90	0.73	0.88	0.93	0.90	0.92	0.93	0.90	1	7	0.90	0.92	0.90	0.93	0.92	0.97	0.90				0.90	0.76	18%	0.90
12	ENROLLADO	1	85%	2.95	2.82	2.90	2.82	2.92	2.88	2.85	2.93	2.87	2.73	1	1	2.92										2.87	2.44	18%	2.88
13	ENZUNCHADO	1	85%	1.93	1.87	1.90	2.00	1.82	1.88	1.90	2.02	2.05	2.08	1	3	2.00	2.05	2.08								1.95	1.66	18%	1.96
14	DESARME Y ARME DE ENROLLADOR	1	85%	0.85	0.98	0.85	0.82	0.82	0.87	0.89	0.89	0.82	0.86	1	5	0.75	0.73	0.75	0.75	0.93						0.84	0.71	18%	0.84
15	EMBALADO	1	85%	2.07	2.10	2.08	2.10	2.07	2.07	2.02	2.20	2.17	2.08	1	1	2.07										2.09	1.78	18%	2.10
16	ETIQUETADO	1	85%	0.22	0.26	0.23	0.24	0.27	0.24	0.25	0.24	0.23	0.22	1	6	0.22	0.26	0.23	0.24	0.27	0.24					0.24	0.21	18%	0.24
17	TRASPORTE A BALANZA	1	85%	1.28	1.32	1.30	1.25	1.30	1.23	1.25	1.23	1.25	1.32	1	1	1.42										1.29	1.09	18%	1.29
18	PESADO	1	85%	0.87	0.85	0.77	0.82	0.80	0.85	0.87	0.82	0.87	0.85	1	2	0.75	0.75									0.82	0.70	18%	0.82
19	CODIFICADO	1	85%	0.25	0.23	0.25	0.24	0.25	0.24	0.25	0.22	0.22	0.23	1	4	0.25	0.22	0.22	0.23							0.24	0.20	18%	0.24
20	EMBALADO		85%	0.58	0.53	0.53	0.52	0.52	0.57	0.52	0.53	0.57	0.52	1	3	0.57	0.58	0.55								0.54	0.46	18%	0.55
21	INSPECCIÓN DE CALIDAD DE PRODUCTO TERMINADO	1	85%	0.97	0.93	0.95	0.90	0.93	0.97	0.94	0.90	0.97	0.93	1	1	0.90										0.94	0.80	18%	0.94
22	TRANSPORTE A ALMACÉN TEMPORAL	1	85%	1.10	1.11	1.12	1.16	1.15	1.14	1.12	1.12	1.25	1.25	1	3	1.20	1.31	1.25								1.17	0.99	0.18	1.17
23	APILAMIENTO TEMPORAL DE ROLLOS DE MANGUERAS	1																											

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 25 Toma de Tiempos Día 18

FORMATO PARA EL ESTUDIO DE TIEMPOS																													
Estudio Codigo:			Codigo del producto:			Nombre del producto:									Orden N°:			Aprobado por:			N° de pagina:								
'018			1000202			MANG.POLIETILENO 16 MM x 500x 1									1707-0002														
Numero del estudio:			Fecha:			Tipo de Cronometraje			Operario:						Elaborado por:														
18			18/07/2017			Vuelta a cero			ROSARIO SALAZAR						LUDWING QUISPE VALER			MOISES CARDENAS SILVA			1								
# de Ac	Descripción de Actividad	N° de Operadores	V	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	F	n	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	TIEMPO OBSERVADO	TIEMPO NORMAL	SUPL %	TIEMPO ESTANDAR
1	TRANSLADO DE M.P. HACÍA MEZCLADO	1	85%	2.38	2.42	2.57	2.53	2.43	2.38	2.38	2.37	2.53	2.45	1.00	1	2.37										2.44	2.07	18%	2.44
2	MEZCLADO DE M.P.	1	85%	2.02	1.90	1.92	2.03	2.07	2.07	2.03	2.10	2.07	1.90	1.00	2	1.90	2.17									2.02	1.71	18%	2.02
3	TRANSPORTE DE MATERIA PRIMA HACIA TOLVA DE EXTRUSORA	1	85%	0.92	0.98	0.99	1.02	1.08	1.02	1.06	0.99	0.98	0.97	1.00	3	1.02	0.92	1.08								1.00	0.85	18%	1.01
4	LLENADO DE TOLVAS	1	85%	1.60	1.75	1.92	1.75	1.80	1.95	1.90	1.87	1.88	1.87	1.00	5	1.60	1.75	1.92	1.75	1.80						1.81	1.54	18%	1.82
5	EXTRUSIÓN DE M. P.	1	85%	16.42	16.18	16.52	16.35	16.25	16.27	16.25	16.20	16.17	16.25	1.00	2	16.35	16.25									16.29	13.84	0.18	16.33
6	ENFRIAMIENTO E INSPECCIÓN																												
7	SALIDA POR EL JALADOR																												
8	ESPERA DEL PRODUCTO EN PROCESO																												
9	CORTADO	1	85%	0.14	0.13	0.15	0.14	0.13	0.13	0.12	0.13	0.13	0.14	1.00	5	0.15	0.14	0.13	0.13	0.12						0.13	0.11	18%	0.13
10	INSPECCIÓN DE CALIDAD DE PRODUCTO EN PROCESO	1	85%	1.90	2.03	1.97	1.98	1.93	1.95	1.97	1.90	1.90	1.87	1.00	1	1.87										1.93	1.64	18%	1.94
11	TRANSPORTE A ENROLLADORA	1	85%	0.90	0.89	0.98	0.82	0.92	0.82	0.92	0.90	0.85	0.88	1.00	5	0.82	0.92	0.82	0.92	0.90						0.88	0.75	18%	0.89
12	ENROLLADO	1	85%	2.43	2.58	2.73	2.58	2.90	2.95	2.82	2.90	2.82	2.92	1.00	6	2.43	2.58	2.73	2.58	2.90	2.95					2.74	2.33	18%	2.75
13	ENZUNCHADO	1	85%	2.02	2.00	1.98	1.92	1.90	1.93	1.87	1.90	2.00	1.82	1.00	2	2.00	1.90									1.94	1.65	18%	1.95
14	DESARME Y ARME DE ENROLLADOR	1	85%	0.78	0.77	0.75	0.80	0.77	0.76	0.78	0.77	0.82	0.82	1.00	1	0.75										0.78	0.66	18%	0.78
15	EMBALADO	1	85%	2.07	2.08	2.02	2.10	2.13	2.07	2.10	2.08	2.10	2.07	1.00	0											2.08	1.77	18%	2.09
16	ETIQUETADO	1	85%	0.38	0.37	0.40	0.39	0.38	0.37	0.34	0.38	0.36	0.37	1.00	3	0.38	0.37	0.34								0.37	0.32	18%	0.37
17	TRASPORTE A BALANZA	1	85%	1.32	1.35	1.35	1.32	1.30	1.28	1.32	1.30	1.25	1.30	1.00	1	1.30										1.31	1.11	18%	1.31
18	PESADO	1	85%	0.77	0.75	0.80	0.77	0.85	0.87	0.85	0.77	0.82	0.80	1.00	4	0.85	0.87	0.85	0.77							0.81	0.69	18%	0.81
19	CODIFICADO	1	85%	0.25	0.23	0.20	0.22	0.23	0.21	0.23	0.25	0.21	0.23	1.00	8	0.20	0.22	0.23	0.21	0.23	0.25	0.21	0.23			0.22	0.19	18%	0.23
20	EMBALADO		85%	0.53	0.57	0.53	0.57	0.52	0.58	0.53	0.53	0.52	0.52	1.00	3	0.53	0.52	0.52								0.54	0.46	18%	0.54
21	INSPECCIÓN DE CALIDAD DE PRODUCTO TERMINADO	1	85%	0.97	0.95	0.95	0.98	0.90	0.97	0.93	1.02	0.90	0.93	1.00	2	0.90	1.03									0.95	0.81	18%	0.96
22	TRANSPORTE A ALMACÉN TEMPORAL	1	85%	1.10	1.12	1.15	1.12	1.10	1.11	1.14	1.09	1.12	1.15	1.00	1	1.20										1.13	0.96	0.18	1.13
23	APILAMIENTO TEMPORAL DE ROLLOS DE MANGUERAS	1																											
																									TIEMPO ESTANDAR PROMEDIO		39.49		

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 26 Toma de Tiempos Día 19

FORMATO PARA EL ESTUDIO DE TIEMPOS																													
Estudio Codigo:			Codigo del producto:			Nombre del producto:										Orden N°:			Aprobado por:			N° de pagina:							
'019			1000202			MANG. POLIETILENO 16 MM x 500x 1										1707-0002													
Numero del estudio:			Fecha:			Tipo de Cronometraje			Operario:							Elaborado por:													
19			19/07/2017			Vuelta a cero			ROSARIO SALAZAR							LUDWING QUISPE VALER			MOISES CARDENAS SILVA			1							
# de Ac	Descripción de Actividad	N° de Operadores	V	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	F	n	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	TIEMPO OBSERVADO	TIEMPO NORMAL	SUPL %	TIEMPO ESTANDAR
1	TRANSLADO DE M.P. HACIA MEZCLADO	1	85%	2.38	2.42	2.57	2.53	2.43	2.38	2.38	2.37	2.53	2.45	1	1	2.37										2.44	2.07	18%	2.44
2	MEZCLADO DE M.P.	1	85%	2.02	1.90	1.92	2.03	2.07	2.07	2.03	2.10	2.07	1.90	1	2	1.90	2.17									2.02	1.71	18%	2.02
3	TRANSPORTE DE MATERIA PRIMA HACIA TOLVA DE EXTRUSORA	1	85%	0.92	0.98	0.98	1.02	1.05	1.00	0.98	0.95	0.90	0.92	1	3	1.02	0.92	1.08								0.98	0.83	18%	0.98
4	LLENADO DE TOLVAS	1	85%	1.60	1.75	1.92	1.75	1.80	1.95	1.90	1.87	1.88	1.87	1	5	1.52	1.53	1.60	1.87	1.88						1.76	1.50	18%	1.77
5	EXTRUSIÓN DE M. P.	1	85%	16.42	16.18	16.52	16.35	16.25	16.27	16.25	16.20	16.17	16.25	1.00	0											16.29	13.84	0.18	16.33
6	ENFRIAMIENTO E INSPECCIÓN																												
7	SALIDA POR EL JALADOR																												
8	ESPERA DEL PRODUCTO EN PROCESO																												
9	CORTADO	1	85%	0.13	0.13	0.15	0.14	0.14	0.12	0.13	0.14	0.13	0.13	1	5	0.12	0.13	0.14	0.13	0.13						0.13	0.11	18%	0.13
10	INSPECCIÓN DE CALIDAD DE PRODUCTO EN PROCESO	1	85%	1.90	2.03	1.97	1.98	1.93	1.95	1.97	1.90	1.90	1.87	1	1	1.87										1.93	1.64	18%	1.94
11	TRANSPORTE A ENROLLADORA	1	85%	0.90	0.97	0.98	0.95	0.92	0.91	0.92	0.90	0.93	0.88	1	2	0.90	0.92									0.92	0.78	18%	0.93
12	ENROLLADO	1	85%	2.43	2.58	2.73	2.58	2.90	2.95	2.82	2.90	2.82	2.92	1	6	2.92	2.73	2.85	2.53	2.35	2.47					2.72	2.31	18%	2.73
13	ENZUNCHADO	1	85%	2.02	2.00	1.98	1.92	1.90	1.93	1.87	1.90	2.00	1.82	1	2	2.00	1.90									1.94	1.65	18%	1.95
14	DESARME Y ARME DE ENROLLADOR	1	85%	0.78	0.77	0.75	0.80	0.77	0.79	0.79	0.77	0.82	0.75	1	1	0.75										0.78	0.66	18%	0.78
15	EMBALADO	1	85%	2.07	2.08	2.02	2.10	2.13	2.07	2.10	2.08	2.10	2.07	1	0											2.08	1.77	18%	2.09
16	ETIQUETADO	1	85%	0.35	0.37	0.36	0.38	0.32	0.33	0.32	0.32	0.35	0.34	1	6	0.32	0.33	0.32	0.32	0.35	0.34					0.34	0.29	18%	0.34
17	TRANSPORTE A BALANZA	1	85%	1.32	1.35	1.35	1.32	1.30	1.28	1.32	1.30	1.25	1.30	1	1	1.30										1.31	1.11	18%	1.31
18	PESADO	1	85%	0.77	0.75	0.80	0.77	0.85	0.87	0.85	0.77	0.82	0.80	1	4	0.87	0.85	0.77	0.82							0.81	0.69	18%	0.81
19	CODIFICADO	1	85%	0.25	0.23	0.23	0.21	0.24	0.25	0.23	0.23	0.27	0.21	1	8	0.23	0.23	0.21	0.24	0.25	0.23	0.23	0.27			0.23	0.20	18%	0.23
20	EMBALADO		85%	0.53	0.57	0.53	0.57	0.52	0.58	0.53	0.53	0.52	0.52	1	3	0.53	0.52	0.52								0.54	0.46	18%	0.54
21	INSPECCIÓN DE CALIDAD DE PRODUCTO TERMINADO	1	85%	0.97	0.95	0.95	0.98	0.90	0.97	0.93	1.02	0.90	0.93	1	2	0.90	0.93									0.94	0.80	18%	0.95
22	TRANSPORTE A ALMACÉN TEMPORAL	1	85%	1.10	1.08	1.12	1.03	1.10	1.05	1.03	1.20	1.09	1.15	1	3	1.03	1.20	1.09								1.10	0.93	0.18	1.10
23	APILAMIENTO TEMPORAL DE ROLLOS DE MANGUERAS	1																											

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 27 Toma de Tiempos Día 20

FORMATO PARA EL ESTUDIO DE TIEMPOS																													
Estudio Codigo:			Codigo del producto:			Nombre del producto:									Orden N°:			Aprobado por:			N° de pagina:								
20			1000202			MANG.POLIETILENO 16 MM x 500x 1									1707-0002														
Numero del estudio:			Fecha:			Tipo de Cronometraje			Operario:						Elaborado por:														
20			20/07/2017			Vuelta a cero			ROSARIO SALAZAR						LUDWING QUISPE VALER			MOISES CARDENAS SILVA			1								
# de Ac	Descripción de Actividad	N° de Operadores	V	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	F	n	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	TIEMPO OBSERVADO	TIEMPO NORMAL	SUPL %	TIEMPO ESTANDAR
1	TRANSLADO DE M.P. HACÍA MEZCLADO	1	85%	2.35	2.42	2.38	2.47	2.37	2.38	2.42	2.57	2.53	2.43	1.00	1	2.37										2.43	2.06	18%	2.43
2	MEZCLADO DE M.P.	1	85%	1.91	1.93	1.92	2.20	2.03	2.02	1.90	1.92	2.03	2.07	1.00	3	1.91	1.93	1.92								1.98	1.68	18%	1.98
3	TRANSPORTE DE MATERIA PRIMA HACIA TOLVA DE EXTRUSORA	1	85%	0.93	0.92	1.08	0.97	0.92	0.92	0.98	1.08	0.99	0.95	1.00	6	0.92	1.08	0.97	0.92	0.92	0.98					0.97	0.83	18%	0.98
4	LLENADO DE TOLVAS	1	85%	1.53	1.74	1.60	1.57	1.75	1.72	1.75	1.74	1.75	1.80	1.00	4	1.53	1.74	1.60	1.57							1.68	1.43	18%	1.68
5	EXTRUSIÓN DE M. P.	1	85%	16.30	16.48	16.52	16.40	16.17	16.42	16.18	16.52	16.35	16.25	1.00	3	16.52	16.40	16.17								16.36	13.91	0.18	16.41
6	ENFRIAMIENTO E INSPECCIÓN																												
7	SALIDA POR EL JALADOR																												
8	ESPERA DEL PRODUCTO EN PROCESO																												
9	CORTADO	1	85%	0.15	0.13	0.14	0.15	0.16	0.14	0.14	0.15	0.15	0.14	1.00	4	0.14	0.15	0.16	0.14							0.15	0.12	18%	0.15
10	INSPECCIÓN DE CALIDAD DE PRODUCTO EN PROCESO	1	85%	1.97	1.87	1.93	1.98	1.93	1.90	2.03	1.97	1.98	1.93	1.00	1	1.87										1.94	1.65	18%	1.95
11	TRANSPORTE A ENROLLADORA	1	85%	0.93	0.82	0.94	0.92	0.97	0.90	0.95	0.98	0.82	0.92	1.00	6	0.82	0.94	0.92	0.97	0.90	0.95					0.91	0.78	18%	0.92
12	ENROLLADO	1	85%	2.73	2.85	2.53	2.35	2.47	2.43	2.58	2.73	2.58	2.90	1.00	7	2.73	2.85	2.53	2.35	2.47	2.43	2.58				2.60	2.21	18%	2.60
13	ENZUNCHADO	1	85%	2.02	2.03	2.05	2.08	2.03	2.02	2.00	1.98	1.92	1.90	1.00	1	2.00										2.00	1.70	18%	2.01
14	DESARME Y ARME DE ENROLLADOR	1	85%	0.75	0.75	0.71	0.77	0.75	0.78	0.77	0.75	0.78	0.77	1.00	1	0.75										0.76	0.64	18%	0.76
15	EMBALADO	1	85%	2.18	2.18	2.05	2.15	2.08	2.07	2.08	2.02	2.10	2.13	1.00	1	2.07										2.10	1.79	18%	2.11
16	ETIQUETADO	1	85%	0.33	0.32	0.37	0.35	0.35	0.33	0.37	0.31	0.32	0.35	1.00	5	0.32	0.37	0.35	0.35	0.33						0.34	0.29	18%	0.34
17	TRASPORTE A BALANZA	1	85%	1.37	1.20	1.20	1.42	1.27	1.32	1.35	1.35	1.32	1.30	1.00	4	1.42	1.42	1.35	1.37							1.33	1.13	18%	1.33
18	PESADO	1	85%	0.75	0.77	0.75	0.68	0.70	0.77	0.75	0.80	0.77	0.85	1.00	5	0.68	0.70	0.77	0.75	0.80						0.75	0.64	18%	0.75
19	CODIFICADO	1	85%	0.25	0.24	0.25	0.27	0.25	0.25	0.23	0.23	0.24	0.24	1.00	3	0.25	0.24	0.27								0.25	0.21	18%	0.25
20	EMBALADO		85%	0.52	0.58	0.58	0.60	0.55	0.53	0.57	0.53	0.57	0.52	1.00	4	0.53	0.57	0.53	0.57							0.55	0.47	18%	0.55
21	INSPECCIÓN DE CALIDAD DE PRODUCTO TERMINADO	1	85%	1.05	1.03	0.98	0.90	0.93	0.97	0.95	0.95	0.98	0.90	1.00	4	0.97	0.95	0.95	0.98							0.96	0.82	18%	0.97
22	TRANSPORTE A ALMACÉN TEMPORAL	1	85%	1.17	1.12	1.15	1.05	1.10	1.13	1.12	1.15	1.03	1.10	1.00	2	1.05	1.10									1.11	0.94	0.18	1.11
23	APILAMIENTO TEMPORAL DE ROLLOS DE MANGUERAS	1																											
																									TIEMPO ESTANDAR PROMEDIO		39.28		

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 28 Toma de Tiempos Día 21

FORMATO PARA EL ESTUDIO DE TIEMPOS																													
Estudio Código:			Codigo del producto:			Nombre del producto:										Orden N°:			Aprobado por:			N° de pagina:							
'021			1000202			MANG.POLIETILENO 16 MM x 500x 1										1707-0002													
Numero del estudio:			Fecha:			Tipo de Cronometraje			Operario:							Elaborado por:													
21			21/07/2017			Vuelta a cero			OMAR GARCÍA							LUDWING QUISPE VALER			MOISES CARDENAS SILVA			1							
# de Ac	Descripción de Actividad	N° de Operadores	V	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	F	n	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	TIEMPO OBSERVADO	TIEMPO NORMAL	SUPL %	TIEMPO ESTANDAR
1	TRANSLADO DE M.P. HACÍA MEZCLADO	1	85%	2.38	2.42	2.57	2.53	2.43	2.38	2.38	2.37	2.53	2.45	1.00	1	2.37										2.44	2.07	18%	2.44
2	MEZCLADO DE M.P.	1	85%	2.02	1.90	1.92	2.03	2.07	2.07	2.03	2.10	2.07	1.90	1.00	2	1.90	2.17									2.02	1.71	18%	2.02
3	TRANSPORTE DE MATERIA PRIMA HACIA TOLVA DE EXTRUSORA	1	85%	0.92	0.98	0.99	1.02	1.08	1.02	1.06	0.99	0.98	0.97	1.00	3	1.02	0.92	1.08								1.00	0.85	18%	1.01
4	LLENADO DE TOLVAS	1	85%	1.60	1.75	1.92	1.75	1.80	1.95	1.90	1.87	1.88	1.87	1.00	5	1.60	1.75	1.92	1.75	1.80						1.81	1.54	18%	1.82
5	EXTRUSIÓN DE M. P.	1	85%	16.42	16.18	16.52	16.35	16.25	16.27	16.25	16.20	16.17	16.25	1.00	2	16.35	16.25									16.29	13.84	0.18	16.33
6	ENFRIAMIENTO E INSPECCIÓN																												
7	SALIDA POR EL JALADOR																												
8	ESPERA DEL PRODUCTO EN PROCESO																												
9	CORTADO	1	85%	0.14	0.13	0.15	0.14	0.13	0.13	0.12	0.13	0.13	0.14	1.00	5	0.15	0.14	0.13	0.13	0.12						0.13	0.11	18%	0.13
10	INSPECCIÓN DE CALIDAD DE PRODUCTO EN PROCESO	1	85%	1.90	2.03	1.97	1.98	1.93	1.95	1.97	1.90	1.90	1.87	1.00	1	1.87										1.93	1.64	18%	1.94
11	TRANSPORTE A ENROLLADORA	1	85%	0.90	0.89	0.98	0.82	0.92	0.82	0.92	0.90	0.85	0.88	1.00	5	0.82	0.92	0.82	0.92	0.90						0.88	0.75	18%	0.89
12	ENROLLADO	1	85%	2.43	2.58	2.73	2.58	2.90	2.95	2.82	2.90	2.82	2.92	1.00	6	2.43	2.58	2.73	2.58	2.90	2.95					2.74	2.33	18%	2.75
13	ENZUNCHADO	1	85%	2.02	2.00	1.98	1.92	1.90	1.93	1.87	1.90	2.00	1.82	1.00	2	2.00	1.90									1.94	1.65	18%	1.95
14	DESARME Y ARME DE ENROLLADOR	1	85%	0.78	0.77	0.75	0.80	0.77	0.76	0.78	0.77	0.82	0.82	1.00	1	0.75										0.78	0.66	18%	0.78
15	EMBALADO	1	85%	2.07	2.08	2.02	2.10	2.13	2.07	2.10	2.08	2.10	2.07	1.00	0											2.08	1.77	18%	2.09
16	ETIQUETADO	1	85%	0.38	0.37	0.40	0.39	0.38	0.37	0.34	0.38	0.36	0.37	1.00	3	0.38	0.37	0.34								0.37	0.32	18%	0.37
17	TRASPORTE A BALANZA	1	85%	1.32	1.35	1.35	1.32	1.30	1.28	1.32	1.30	1.25	1.30	1.00	1	1.30										1.31	1.11	18%	1.31
18	PESADO	1	85%	0.77	0.75	0.80	0.77	0.85	0.87	0.85	0.77	0.82	0.80	1.00	4	0.85	0.87	0.85	0.77							0.81	0.69	18%	0.81
19	CODIFICADO	1	85%	0.25	0.23	0.20	0.22	0.23	0.21	0.23	0.25	0.21	0.23	1.00	8	0.20	0.22	0.23	0.21	0.23	0.25	0.21	0.23			0.22	0.19	18%	0.23
20	EMBALADO		85%	0.53	0.57	0.53	0.57	0.52	0.58	0.53	0.53	0.52	0.52	1.00	3	0.53	0.52	0.52								0.54	0.46	18%	0.54
21	INSPECCIÓN DE CALIDAD DE PRODUCTO TERMINADO	1	85%	0.97	0.95	0.95	0.98	0.90	0.97	0.93	1.02	0.90	0.93	1.00	2	0.90	1.03									0.95	0.81	18%	0.96
22	TRANSPORTE A ALMACÉN TEMPORAL	1	85%	1.10	1.12	1.15	1.12	1.10	1.11	1.14	1.09	1.12	1.15	1.00	1	1.20										1.13	0.96	0.18	1.13
23	APILAMIENTO TEMPORAL DE ROLLOS DE MANGUERAS	1																											
																								TIEMPO ESTANDAR PROMEDIO		39.49			

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 29 Toma de Tiempos Día 22

FORMATO PARA EL ESTUDIO DE TIEMPOS																													
Estudio Codigo:			Codigo del producto:			Nombre del producto:										Orden N°:			Aprobado por:					N° de pagina:					
'022			1000202			MANG.POLIETILENO 16 MM x 500x 1										1707-0002													
Numero del estudio:			Fecha:			Tipo de Cronometraje			Operario:							Elaborado por:													
22			22/07/2017			Vuelta a cero			OMAR GARCÍA							LUDWING QUISPE VALER			MOISES CARDENAS SILVA					1					
# de Ac	Descripción de Actividad	N° de Operadores	V	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	F	n	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	TIEMPO OBSERVADO	TIEMPO NORMAL	SUPL %	TIEMPO ESTANDAR
1	TRANSLADO DE M.P. HACÍA MEZCLADO	1	85%	2.53	2.43	2.38	2.38	2.37	2.53	2.45	2.43	2.42	2.38	1.00	1	2.37	2.75	2.55	2.35							2.45	2.08	18%	2.46
2	MEZCLADO DE M.P.	1	85%	2.03	2.07	2.07	2.03	2.10	2.07	1.90	2.10	2.07	2.07	1.00	1	1.90	2.17	2.20	2.37	1.93	1.92	2.20	2.03			2.07	1.76	18%	2.07
3	TRANSPORTE DE MATERIA PRIMA HACIA TOLVA DE EXTRUSORA	1	85%	1.10	1.08	1.37	1.17	1.25	0.90	0.92	0.98	1.02	1.02	1.00	27	1.02	0.92	1.08	0.98							1.06	0.90	18%	1.06
4	LLENADO DE TOLVAS	1	85%	1.75	1.80	1.95	1.90	1.87	1.88	1.87	1.65	1.82	1.53	1.00	7	1.52	1.53	1.60								1.74	1.48	18%	1.75
5	EXTRUSIÓN DE M. P.	1	85%	16.35	16.25	16.27	16.25	16.20	16.17	16.25	16.35	16.32	16.25	1.00	3	16.25	16.35	16.32								16.27	13.83	0.18	16.31
6	ENFRIAMIENTO E INSPECCIÓN																												
7	SALIDA POR EL JALADOR																												
8	ESPERA DEL PRODUCTO EN PROCESO																												
9	CORTADO	1	85%	0.11	0.10	0.10	0.11	0.12	0.11	0.11	0.10	0.11	0.10	1.00	6	0.11	0.10	0.10	0.11	0.12	0.11					0.11	0.09	18%	0.11
10	INSPECCIÓN DE CALIDAD DE PRODUCTO EN PROCESO	1	85%	1.98	1.93	1.95	1.97	1.90	1.90	1.87	1.93	1.97	1.98	1.00	1	1.87										1.93	1.64	18%	1.94
11	TRANSPORTE A ENROLLADORA	1	85%	0.82	0.92	0.82	0.92	0.90	0.73	0.88	0.93	0.90	0.92	1.00	8	0.82	0.92	0.82	0.92	0.90	0.73	0.88	0.93			0.87	0.74	18%	0.87
12	ENROLLADO	1	85%	2.58	2.90	2.95	2.82	2.90	2.82	2.92	2.88	2.85	2.93	1.00	2	2.58	2.90									2.84	2.41	18%	2.84
13	ENZUNCHADO	1	85%	1.92	1.90	1.93	1.87	1.90	2.00	1.82	1.88	1.90	2.02	1.00	1	2.00										1.92	1.63	18%	1.93
14	DESARME Y ARME DE ENROLLADOR	1	85%	0.94	0.94	0.95	0.98	0.94	0.82	0.95	0.98	0.95	0.95	1.00	4	0.94	0.94	0.95	0.98							0.94	0.80	18%	0.95
15	EMBALADO	1	85%	2.10	2.13	2.07	2.10	2.08	2.10	2.07	2.07	2.02	2.20	1.00	1	2.07										2.09	1.78	18%	2.10
16	ETIQUETADO	1	85%	0.28	0.25	0.27	0.30	0.28	0.27	0.27	0.23	0.25	0.26	1.00	7	0.28	0.25	0.27	0.30	0.28	0.27	0.27				0.27	0.23	18%	0.27
17	TRASPORTE A BALANZA	1	85%	1.32	1.30	1.28	1.32	1.30	1.25	1.30	1.23	1.25	1.23	1.00	1	1.42										1.29	1.10	18%	1.29
18	PESADO	1	85%	0.77	0.85	0.87	0.85	0.77	0.82	0.80	0.85	0.87	0.82	1.00	3	0.77	0.85	0.87								0.82	0.70	18%	0.82
19	CODIFICADO	1	85%	0.26	0.27	0.24	0.23	0.25	0.27	0.28	0.27	0.25	0.26	1.00	5	0.27	0.28	0.27	0.25	0.26						0.26	0.22	18%	0.26
20	EMBALADO		85%	0.57	0.52	0.58	0.53	0.53	0.52	0.52	0.57	0.52	0.53	1.00	3	0.57	0.58	0.55								0.54	0.46	18%	0.55
21	INSPECCIÓN DE CALIDAD DE PRODUCTO TERMINADO	1	85%	0.98	0.90	0.97	0.93	1.02	0.90	0.93	0.97	0.99	0.90	1.00	3	0.90	1.03	0.98								0.95	0.81	18%	0.96
22	TRANSPORTE A ALMACÉN TEMPORAL	1	85%	1.03	1.10	0.95	0.98	0.99	0.98	1.15	1.02	1.06	1.08	1.00	5	1.10	0.95	0.98	0.99	0.98						1.03	0.88	0.18	1.04
23	APILAMIENTO TEMPORAL DE ROLLOS DE MANGUERAS	1																											
																									TIEMPO ESTANDAR PROMEDIO		39.58		

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 30 Toma de Tiempos Día 23

FORMATO PARA EL ESTUDIO DE TIEMPOS

Estudio Código:	Código del producto:	Nombre del producto:	Orden N°:	Aprobado por:	N° de página:
023	1000202	MANG. POLIETILENO 16 MM x 500x 1	1707-0002		
Numero del estudio:	Fecha:	Tipo de Cronometraje	Operario:	Elaborado por:	
23	23/07/2017	Vuelta a cero	ROSARIO SALAZAR	LUDWING QUISPE VALER	MOISES CARDENAS SILVA

# de Ac	Descripción de Actividad	N° de Operadores	V	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	F	n	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	TIEMPO OBSERVADO	TIEMPO NORMAL	SUPL %	TIEMPO ESTANDAR
1	TRANSLADO DE M.P. HACIA MEZCLADO	1	85%	2.57	2.53	2.43	2.38	2.38	2.37	2.53	2.45	2.43	2.42	2.38	1	2.37										2.44	2.08	18%	2.45
2	MEZCLADO DE M.P.	1	85%	1.92	2.03	2.07	2.07	2.03	2.10	2.07	1.90	2.10	2.07	2.07	2	1.90	2.17									2.04	1.73	18%	2.04
3	TRANSPORTE DE MATERIA PRIMA HACIA TOLVA DE EXTRUSORA	1	85%	1.08	1.09	1.08	1.12	1.02	1.09	0.90	1.05	0.98	1.02	1.02	6	1.02	0.92	1.08	0.98	1.09	0.90					1.03	0.88	18%	1.03
4	ILENADO DE TOLVAS	1	85%	1.92	1.75	1.80	1.95	1.90	1.87	1.88	1.87	1.65	1.82	1.53	3	1.52	1.53	1.60								1.77	1.51	18%	1.78
5	EXTRUSIÓN DE M. P.	1	85%	16.52	16.35	16.25	16.27	16.25	16.20	16.17	16.25	16.35	16.32	16.25	0											16.29	13.85	0.18	16.34
6	ENFRIAMIENTO E INSPECCIÓN																												
7	SALIDA POR EL JALADOR																												
8	ESPERA DEL PRODUCTO EN PROCESO																												
9	CORTADO	1	85%	0.12	0.11	0.12	0.13	0.11	0.12	0.13	0.12	0.13	0.11	0.10	8	0.12	0.13	0.11	0.12	0.13	0.12	0.13	0.13			0.12	0.10	18%	0.12
10	INSPECCIÓN DE CAIDAD DE PRODUCTO EN PROCESO	1	85%	1.97	1.98	1.93	1.95	1.97	1.90	1.90	1.87	1.93	1.97	1.98	1	1.87										1.93	1.64	18%	1.94
11	TRANSPORTE A ENROLLADORA	1	85%	0.98	0.82	0.92	0.82	0.92	0.90	0.85	0.88	0.93	0.90	0.92	5	0.90	0.92	0.90	0.93	0.92						0.90	0.76	18%	0.90
12	ENROLLADO	1	85%	2.73	2.58	2.90	2.95	2.82	2.90	2.82	2.92	2.88	2.85	2.93	2	2.92	2.73									2.83	2.41	18%	2.84
13	ENZUNCHADO	1	85%	1.98	1.92	1.90	1.93	1.87	1.90	2.00	1.82	1.88	1.90	2.02	1	2.00										1.92	1.63	18%	1.92
14	DESARME Y ARME DE ENROLLADOR	1	85%	0.83	0.80	0.82	0.85	0.95	0.84	0.82	0.82	0.98	0.82	0.91	8	0.75	0.73	0.75	0.75	0.93	0.77	0.82	0.78			0.82	0.70	18%	0.83
15	EMBALADO	1	85%	2.02	2.10	2.13	2.07	2.10	2.08	2.10	2.07	2.07	2.02	2.20	0											2.08	1.76	18%	2.08
16	ETIQUETADO	1	85%	0.24	0.25	0.25	0.27	0.25	0.28	0.23	0.25	0.23	0.22	0.23	8	0.25	0.27	0.25	0.28	0.23	0.25	0.25	0.23			0.25	0.21	18%	0.25
17	TRASPORTE A BALANZA	1	85%	1.35	1.32	1.30	1.28	1.32	1.30	1.25	1.30	1.23	1.25	1.23	1	1.42										1.30	1.11	18%	1.31
18	PESADO	1	85%	0.80	0.77	0.85	0.87	0.85	0.77	0.82	0.80	0.85	0.87	0.82	3	0.82	0.80	0.85								0.82	0.70	18%	0.82
19	CODIFICADO	1	85%	0.21	0.22	0.22	0.26	0.23	0.21	0.22	0.24	0.21	0.22	0.21	7	0.22	0.26	0.23	0.21	0.22	0.24	0.21				0.23	0.19	18%	0.23
20	EMBALADO		85%	0.53	0.57	0.52	0.58	0.53	0.53	0.52	0.52	0.57	0.52	0.53	3	0.57	0.58	0.55								0.54	0.46	18%	0.55
21	INSPECCIÓN DE CAIDAD DE PRODUCTO TERMINADO	1	85%	0.95	0.98	0.90	0.97	0.93	0.95	0.90	0.93	0.97	0.95	0.90	1	0.90										0.94	0.80	18%	0.94
22	TRANSPORTE A ALMACÉN TEMPORAL	1	85%	1.15	1.03	1.10	0.99	0.98	1.01	1.12	1.15	1.02	1.02	1.22	6	1.20	1.31	1.12	1.15	1.02	1.02					1.09	0.93	0.18	1.09
23	APILAMIENTO TEMPORAL DE ROLLOS DE MANGUERAS	1																											

TIEMPO ESTANDAR PROMEDIO

39.47

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 31 Toma de Tiempos Día 24

FORMATO PARA EL ESTUDIO DE TIEMPOS																													
Estudio Codigo:			Codigo del producto:			Nombre del producto:										Orden N°:			Aprobado por:					N° de pagina:					
024			1000202			MANG.POLIETILENO 16 MM x 500x 1										1707-0002													
Numero del estudio:			Fecha:			Tipo de Cronometraje			Operario:							Elaborado por:													
24			24/07/2017			Vuelta a cero			ROSARIO SALAZAR							LUDWING QUISPE VALER					MOISES CARDENAS SILVA					1			
# de Ac	Descripción de Actividad	N° de Operadores	V	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	F	n	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	TIEMPO OBSERVADO	TIEMPO NORMAL	SUPL %	TIEMPO ESTANDAR
1	TRANSLADO DE M.P. HACÍA MEZCLADO	1	85%	2.57	2.53	2.43	2.38	2.38	2.37	2.53	2.45	2.43	2.42	2.38	1	2.37										2.44	2.08	18%	2.45
2	MEZCLADO DE M.P.	1	85%	1.92	2.03	2.07	2.07	2.03	2.10	2.07	1.90	2.10	2.07	2.07	2	1.90	2.17									2.04	1.73	18%	2.04
3	TRANSPORTE DE MATERIA PRIMA HACIA TOLVA DE EXTRUSORA	1	85%	1.08	1.09	1.08	1.12	1.02	1.09	0.90	1.05	0.98	1.02	1.02	6	1.02	0.92	1.08	0.98	1.09	0.90					1.03	0.88	18%	1.03
4	LLENADO DE TOLVAS	1	85%	1.92	1.75	1.80	1.95	1.90	1.87	1.88	1.87	1.65	1.82	1.53	3	1.52	1.53	1.60								1.77	1.51	18%	1.78
5	EXTRUSIÓN DE M. P.	1	85%	16.52	16.35	16.25	16.27	16.25	16.20	16.17	16.25	16.35	16.32	16.25	0											16.29	13.85	0.18	16.34
6	ENFRIAMIENTO E INSPECCIÓN																												
7	SALIDA POR EL JALADOR																												
8	ESPERA DEL PRODUCTO EN PROCESO																												
9	CORTADO	1	85%	0.12	0.11	0.12	0.13	0.11	0.12	0.13	0.12	0.13	0.11	0.10	8	0.12	0.13	0.11	0.12	0.13	0.12	0.13	0.13		0.12	0.10	18%	0.12	
10	INSPECCIÓN DE CALIDAD DE PRODUCTO EN PROCESO	1	85%	1.97	1.98	1.93	1.95	1.97	1.90	1.90	1.87	1.93	1.97	1.98	1	1.87										1.93	1.64	18%	1.94
11	TRANSPORTE A ENROLLADORA	1	85%	0.98	0.82	0.92	0.82	0.92	0.90	0.85	0.88	0.93	0.90	0.92	5	0.90	0.92	0.90	0.93	0.92						0.90	0.76	18%	0.90
12	ENROLLADO	1	85%	2.73	2.58	2.90	2.95	2.82	2.90	2.82	2.92	2.88	2.85	2.93	2	2.92	2.73									2.83	2.41	18%	2.84
13	ENZUNCHADO	1	85%	1.98	1.92	1.90	1.93	1.87	1.90	2.00	1.82	1.88	1.90	2.02	1	2.00										1.92	1.63	18%	1.92
14	DESARME Y ARME DE ENROLLADOR	1	85%	0.83	0.80	0.82	0.85	0.95	0.84	0.82	0.82	0.98	0.82	0.91	8	0.75	0.73	0.75	0.75	0.93	0.77	0.82	0.78		0.82	0.70	18%	0.83	
15	EMBALADO	1	85%	2.02	2.10	2.13	2.07	2.10	2.08	2.10	2.07	2.07	2.02	2.20	0											2.08	1.76	18%	2.08
16	ETIQUETADO	1	85%	0.24	0.25	0.25	0.27	0.25	0.28	0.23	0.25	0.23	0.22	0.23	8	0.25	0.27	0.25	0.28	0.23	0.25	0.25	0.23		0.25	0.21	18%	0.25	
17	TRASPORTE A BALANZA	1	85%	1.35	1.32	1.30	1.28	1.32	1.30	1.25	1.30	1.23	1.25	1.23	1	1.42										1.30	1.11	18%	1.31
18	PESADO	1	85%	0.80	0.77	0.85	0.87	0.85	0.77	0.82	0.80	0.85	0.87	0.82	3	0.82	0.80	0.85								0.82	0.70	18%	0.82
19	CODIFICADO	1	85%	0.21	0.22	0.22	0.26	0.23	0.21	0.22	0.24	0.21	0.22	0.21	7	0.22	0.26	0.23	0.21	0.22	0.24	0.21			0.23	0.19	18%	0.23	
20	EMBALADO		85%	0.53	0.57	0.52	0.58	0.53	0.53	0.52	0.52	0.57	0.52	0.53	3	0.57	0.58	0.55							0.54	0.46	18%	0.55	
21	INSPECCIÓN DE CALIDAD DE PRODUCTO TERMINADO	1	85%	0.95	0.98	0.90	0.97	0.93	0.95	0.90	0.93	0.97	0.95	0.90	1	0.90									0.94	0.80	18%	0.94	
22	TRANSPORTE A ALMACÉN TEMPORAL	1	85%	1.15	1.03	1.10	0.99	0.98	1.01	1.12	1.15	1.02	1.02	1.22	6	1.20	1.31	1.12	1.15	1.02	1.02					1.09	0.93	0.18	1.09
23	APILAMIENTO TEMPORAL DE ROLLOS DE MANGUERAS	1																											
																								TIEMPO ESTANDAR PROMEDIO		39.47			

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 32 Toma de Tiempos Día 25

FORMATO PARA EL ESTUDIO DE TIEMPOS																													
Estudio Codigo:			Codigo del producto:			Nombre del producto:										Orden N°:			Aprobado por:					N° de pagina:					
025			1000202			MANG.POLIETILENO 16 MM x 500x 1										1707-0002													
Numero del estudio:			Fecha:			Tipo de Cronometraje			Operario:							Elaborado por:													
25			25/07/2017			Vuelta a cero			OMAR GARCÍA										LUDWING QUISPE VALER			MOISES CARDENAS SILVA					1		
# de Ac	Descripción de Actividad	N° de Operadores	V	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	F	n	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	TIEMPO OBSERVADO	TIEMPO NORMAL	SUPL %	TIEMPO ESTANDAR
1	TRANSLADO DE M.P. HACÍA MEZCLADO	1	85%	2.35	2.42	2.38	2.47	2.37	2.38	2.42	2.57	2.53	2.43	1.00	1	2.37										2.43	2.06	18%	2.43
2	MEZCLADO DE M.P.	1	85%	1.91	1.93	1.92	2.20	2.03	2.02	1.90	1.92	2.03	2.07	1.00	3	1.91	1.93	1.92								1.98	1.68	18%	1.98
3	TRANSPORTE DE MATERIA PRIMA HACIA TOLVA DE EXTRUSORA	1	85%	0.93	0.92	1.08	0.97	0.92	0.92	0.98	1.08	0.99	0.95	1.00	6	0.92	1.08	0.97	0.92	0.92	0.98					0.97	0.83	18%	0.98
4	LLENADO DE TOLVAS	1	85%	1.53	1.74	1.60	1.57	1.75	1.72	1.75	1.74	1.75	1.80	1.00	4	1.53	1.74	1.60	1.57							1.68	1.43	18%	1.68
5	EXTRUSIÓN DE M. P.	1	85%	16.30	16.48	16.52	16.40	16.17	16.42	16.18	16.52	16.35	16.25	1.00	3	16.52	16.40	16.17								16.36	13.91	0.18	16.41
6	ENFRIAMIENTO E INSPECCIÓN																												
7	SALIDA POR EL JALADOR																												
8	ESPERA DEL PRODUCTO EN PROCESO																												
9	CORTADO	1	85%	0.15	0.13	0.14	0.15	0.16	0.14	0.14	0.15	0.15	0.14	1.00	4	0.14	0.15	0.16	0.14							0.15	0.12	18%	0.15
10	INSPECCIÓN DE CALIDAD DE PRODUCTO EN PROCESO	1	85%	1.97	1.87	1.93	1.98	1.93	1.90	2.03	1.97	1.98	1.93	1.00	1	1.87										1.94	1.65	18%	1.95
11	TRANSPORTE A ENROLLADORA	1	85%	0.93	0.82	0.94	0.92	0.97	0.90	0.95	0.98	0.82	0.92	1.00	6	0.82	0.94	0.92	0.97	0.90	0.95					0.91	0.78	18%	0.92
12	ENROLLADO	1	85%	2.73	2.85	2.53	2.35	2.47	2.43	2.58	2.73	2.58	2.90	1.00	7	2.73	2.85	2.53	2.35	2.47	2.43	2.58				2.60	2.21	18%	2.60
13	ENZUNCHADO	1	85%	2.02	2.03	2.05	2.08	2.03	2.02	2.00	1.98	1.92	1.90	1.00	1	2.00										2.00	1.70	18%	2.01
14	DESARME Y ARME DE ENROLLADOR	1	85%	0.75	0.75	0.71	0.77	0.75	0.78	0.77	0.75	0.78	0.77	1.00	1	0.75										0.76	0.64	18%	0.76
15	EMBALADO	1	85%	2.18	2.18	2.05	2.15	2.08	2.07	2.08	2.02	2.10	2.13	1.00	1	2.07										2.10	1.79	18%	2.11
16	ETIQUETADO	1	85%	0.33	0.32	0.37	0.35	0.35	0.33	0.37	0.31	0.32	0.35	1.00	5	0.32	0.37	0.35	0.35	0.33						0.34	0.29	18%	0.34
17	TRASPORTE A BALANZA	1	85%	1.37	1.20	1.20	1.42	1.27	1.32	1.35	1.35	1.32	1.30	1.00	4	1.42	1.42	1.35	1.37							1.33	1.13	18%	1.33
18	PESADO	1	85%	0.75	0.77	0.75	0.68	0.70	0.77	0.75	0.80	0.77	0.85	1.00	5	0.68	0.70	0.77	0.75	0.80						0.75	0.64	18%	0.75
19	CODIFICADO	1	85%	0.25	0.24	0.25	0.27	0.25	0.25	0.23	0.23	0.24	0.24	1.00	3	0.25	0.24	0.27								0.25	0.21	18%	0.25
20	EMBALADO		85%	0.52	0.58	0.58	0.60	0.55	0.53	0.57	0.53	0.57	0.52	1.00	4	0.53	0.57	0.53	0.57							0.55	0.47	18%	0.55
21	INSPECCIÓN DE CALIDAD DE PRODUCTO TERMINADO	1	85%	1.05	1.03	0.98	0.90	0.93	0.97	0.95	0.95	0.98	0.90	1.00	4	0.97	0.95	0.95	0.98							0.96	0.82	18%	0.97
22	TRANSPORTE A ALMACÉN TEMPORAL	1	85%	1.17	1.12	1.15	1.05	1.10	1.13	1.12	1.15	1.03	1.10	1.00	2	1.05	1.10									1.11	0.94	0.18	1.11
23	APILAMIENTO TEMPORAL DE ROLLOS DE MANGUERAS	1																											
1																TIEMPO ESTANDAR PROMEDIO										39.28			

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 33 Toma de Tiempos Día 26

FORMATO PARA EL ESTUDIO DE TIEMPOS																													
Estudio Codigo:			Codigo del producto:			Nombre del producto:									Orden N°:			Aprobado por:			N° de pagina:								
'026			1000202			MANG.POLIETILENO 16 MM x 500x 1									1707-0002														
Numero del estudio:			Fecha:			Tipo de Cronometraje			Operario:						Elaborado por:														
26			26/07/2017			Vuelta a cero			ROSARIO SALAZAR						LUDWING QUISPE VALER			MOISES CARDENAS SILVA			1								
# de Ac	Descripción de Actividad	N° de Operadores	V	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	F	n	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	TIEMPO OBSERVADO	TIEMPO NORMAL	SUPL %	TIEMPO ESTANDAR
1	TRANSLADO DE M.P. HACÍA MEZCLADO	1	85%	2.38	2.42	2.57	2.53	2.43	2.38	2.38	2.37	2.53	2.45	1.00	1	2.37										2.44	2.07	18%	2.44
2	MEZCLADO DE M.P.	1	85%	2.02	1.90	1.92	2.03	2.07	2.07	2.03	2.10	2.07	1.90	1.00	2	1.90	2.17									2.02	1.71	18%	2.02
3	TRANSPORTE DE MATERIA PRIMA HACIA TOLVA DE EXTRUSORA	1	85%	0.92	0.98	0.99	1.02	1.08	1.02	1.06	0.99	0.98	0.97	1.00	3	1.02	0.92	1.08								1.00	0.85	18%	1.01
4	LLENADO DE TOLVAS	1	85%	1.60	1.75	1.92	1.75	1.80	1.95	1.90	1.87	1.88	1.87	1.00	5	1.60	1.75	1.92	1.75	1.80						1.81	1.54	18%	1.82
5	EXTRUSIÓN DE M. P.	1	85%	16.42	16.18	16.52	16.35	16.25	16.27	16.25	16.20	16.17	16.25	1.00	2	16.35	16.25									16.29	13.84	0.18	16.33
6	ENFRIAMIENTO E INSPECCIÓN																												
7	SALIDA POR EL JALADOR																												
8	ESPERA DEL PRODUCTO EN PROCESO																												
9	CORTADO	1	85%	0.14	0.13	0.15	0.14	0.13	0.13	0.12	0.13	0.13	0.14	1.00	5	0.15	0.14	0.13	0.13	0.12						0.13	0.11	18%	0.13
10	INSPECCIÓN DE CALIDAD DE PRODUCTO EN PROCESO	1	85%	1.90	2.03	1.97	1.98	1.93	1.95	1.97	1.90	1.90	1.87	1.00	1	1.87										1.93	1.64	18%	1.94
11	TRANSPORTE A ENROLLADORA	1	85%	0.90	0.89	0.98	0.82	0.92	0.82	0.92	0.90	0.85	0.88	1.00	5	0.82	0.92	0.82	0.92	0.90						0.88	0.75	18%	0.89
12	ENROLLADO	1	85%	2.43	2.58	2.73	2.58	2.90	2.95	2.82	2.90	2.82	2.92	1.00	6	2.43	2.58	2.73	2.58	2.90	2.95					2.74	2.33	18%	2.75
13	ENZUNCHADO	1	85%	2.02	2.00	1.98	1.92	1.90	1.93	1.87	1.90	2.00	1.82	1.00	2	2.00	1.90									1.94	1.65	18%	1.95
14	DESARME Y ARME DE ENROLLADOR	1	85%	0.78	0.77	0.75	0.80	0.77	0.76	0.78	0.77	0.82	0.82	1.00	1	0.75										0.78	0.66	18%	0.78
15	EMBALADO	1	85%	2.07	2.08	2.02	2.10	2.13	2.07	2.10	2.08	2.10	2.07	1.00	0											2.08	1.77	18%	2.09
16	ETIQUETADO	1	85%	0.38	0.37	0.40	0.39	0.38	0.37	0.34	0.38	0.36	0.37	1.00	3	0.38	0.37	0.34								0.37	0.32	18%	0.37
17	TRASPORTE A BALANZA	1	85%	1.32	1.35	1.35	1.32	1.30	1.28	1.32	1.30	1.25	1.30	1.00	1	1.30										1.31	1.11	18%	1.31
18	PESADO	1	85%	0.77	0.75	0.80	0.77	0.85	0.87	0.85	0.77	0.82	0.80	1.00	4	0.85	0.87	0.85	0.77							0.81	0.69	18%	0.81
19	CODIFICADO	1	85%	0.25	0.23	0.20	0.22	0.23	0.21	0.23	0.25	0.21	0.23	1.00	8	0.20	0.22	0.23	0.21	0.23	0.25	0.21	0.23			0.22	0.19	18%	0.23
20	EMBALADO		85%	0.53	0.57	0.53	0.57	0.52	0.58	0.53	0.53	0.52	0.52	1.00	3	0.53	0.52	0.52								0.54	0.46	18%	0.54
21	INSPECCIÓN DE CALIDAD DE PRODUCTO TERMINADO	1	85%	0.97	0.95	0.95	0.98	0.90	0.97	0.93	1.02	0.90	0.93	1.00	2	0.90	1.03									0.95	0.81	18%	0.96
22	TRANSPORTE A ALMACÉN TEMPORAL	1	85%	1.10	1.12	1.15	1.12	1.10	1.11	1.14	1.09	1.12	1.15	1.00	1	1.20										1.13	0.96	0.18	1.13
23	APILAMIENTO TEMPORAL DE ROLLOS DE MANGUERAS	1																											
																										TIEMPO ESTANDAR PROMEDIO		39.49	

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 34 Toma de Tiempos Día 27

FORMATO PARA EL ESTUDIO DE TIEMPOS																													
Estudio Codigo:			Codigo del producto:			Nombre del producto:									Orden N°:			Aprobado por:			N° de pagina:								
'027			1000202			MANG.POLIETILENO 16 MM x 500x 1									1707-0002														
Numero del estudio:			Fecha:			Tipo de Cronometraje			Operario:						Elaborado por:														
27			27/07/2017			Vuelta a cero			ROSARIO SALAZAR						LUDWING QUISPE VALER			MOISES CARDENAS SILVA			1								
# de Ac	Descripción de Actividad	N° de Operadores	V	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	F	n	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	TIEMPO OBSERVADO	TIEMPO NORMAL	SUPL %	TIEMPO ESTANDAR
1	TRANSLADO DE M.P. HACÍA MEZCLADO	1	85%	2.38	2.42	2.57	2.53	2.43	2.38	2.38	2.37	2.53	2.45	1.00	1	2.37										2.44	2.07	18%	2.44
2	MEZCLADO DE M.P.	1	85%	2.02	1.90	1.92	2.03	2.07	2.07	2.03	2.10	2.07	1.90	1.00	2	1.90	2.17									2.02	1.71	18%	2.02
3	TRANSPORTE DE MATERIA PRIMA HACIA TOLVA DE EXTRUSORA	1	85%	0.92	0.98	0.99	1.02	1.08	1.02	1.06	0.99	0.98	0.97	1.00	3	1.02	0.92	1.08								1.00	0.85	18%	1.01
4	LLENADO DE TOLVAS	1	85%	1.60	1.75	1.92	1.75	1.80	1.95	1.90	1.87	1.88	1.87	1.00	5	1.60	1.75	1.92	1.75	1.80						1.81	1.54	18%	1.82
5	EXTRUSIÓN DE M. P.	1	85%	16.42	16.18	16.52	16.35	16.25	16.27	16.25	16.20	16.17	16.25	1.00	2	16.35	16.25									16.29	13.84	0.18	16.33
6	ENFRIAMIENTO E INSPECCIÓN																												
7	SALIDA POR EL JALADOR																												
8	ESPERA DEL PRODUCTO EN PROCESO																												
9	CORTADO	1	85%	0.14	0.13	0.15	0.14	0.13	0.13	0.12	0.13	0.13	0.14	1.00	5	0.15	0.14	0.13	0.13	0.12						0.13	0.11	18%	0.13
10	INSPECCIÓN DE CALIDAD DE PRODUCTO EN PROCESO	1	85%	1.90	2.03	1.97	1.98	1.93	1.95	1.97	1.90	1.90	1.87	1.00	1	1.87										1.93	1.64	18%	1.94
11	TRANSPORTE A ENROLLADORA	1	85%	0.90	0.89	0.98	0.82	0.92	0.82	0.92	0.90	0.85	0.88	1.00	5	0.82	0.92	0.82	0.92	0.90						0.88	0.75	18%	0.89
12	ENROLLADO	1	85%	2.43	2.58	2.73	2.58	2.90	2.95	2.82	2.90	2.82	2.92	1.00	6	2.43	2.58	2.73	2.58	2.90	2.95					2.74	2.33	18%	2.75
13	ENZUNCHADO	1	85%	2.02	2.00	1.98	1.92	1.90	1.93	1.87	1.90	2.00	1.82	1.00	2	2.00	1.90									1.94	1.65	18%	1.95
14	DESARME Y ARME DE ENROLLADOR	1	85%	0.78	0.77	0.75	0.80	0.77	0.76	0.78	0.77	0.82	0.82	1.00	1	0.75										0.78	0.66	18%	0.78
15	EMBALADO	1	85%	2.07	2.08	2.02	2.10	2.13	2.07	2.10	2.08	2.10	2.07	1.00	0											2.08	1.77	18%	2.09
16	ETIQUETADO	1	85%	0.38	0.37	0.40	0.39	0.38	0.37	0.34	0.38	0.36	0.37	1.00	3	0.38	0.37	0.34								0.37	0.32	18%	0.37
17	TRASPORTE A BALANZA	1	85%	1.32	1.35	1.35	1.32	1.30	1.28	1.32	1.30	1.25	1.30	1.00	1	1.30										1.31	1.11	18%	1.31
18	PESADO	1	85%	0.77	0.75	0.80	0.77	0.85	0.87	0.85	0.77	0.82	0.80	1.00	4	0.85	0.87	0.85	0.77							0.81	0.69	18%	0.81
19	CODIFICADO	1	85%	0.25	0.23	0.20	0.22	0.23	0.21	0.23	0.25	0.21	0.23	1.00	8	0.20	0.22	0.23	0.21	0.23	0.25	0.21	0.23			0.22	0.19	18%	0.23
20	EMBALADO		85%	0.53	0.57	0.53	0.57	0.52	0.58	0.53	0.53	0.52	0.52	1.00	3	0.53	0.52	0.52								0.54	0.46	18%	0.54
21	INSPECCIÓN DE CALIDAD DE PRODUCTO TERMINADO	1	85%	0.97	0.95	0.95	0.98	0.90	0.97	0.93	1.02	0.90	0.93	1.00	2	0.90	1.03									0.95	0.81	18%	0.96
22	TRANSPORTE A ALMACÉN TEMPORAL	1	85%	1.10	1.12	1.15	1.12	1.10	1.11	1.14	1.09	1.12	1.15	1.00	1	1.20										1.13	0.96	0.18	1.13
23	APILAMIENTO TEMPORAL DE ROLLOS DE MANGUERAS	1																											
																									TIEMPO ESTANDAR PROMEDIO		39.49		

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 35 Toma de Tiempos Día 28

FORMATO PARA EL ESTUDIO DE TIEMPOS																													
Estudio Código:			Codigo del producto:			Nombre del producto:										Orden N°:			Aprobado por:					N° de pagina:					
028			1000202			MANG.POLIETILENO 16 MM x 500x 1										1707-0002													
Numero del estudio:			Fecha:			Tipo de Cronometraje			Operario:				Elaborado por:																
28			28/07/2017			Vuelta a cero			ROSARIO SALAZAR				LUDWING QUISPE VALER			MOISES CARDENAS SILVA					1								
# de Ac	Descripción de Actividad	N° de Operadores	V	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	F	n	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	TIEMPO OBSERVADO	TIEMPO NORMAL	SUPL %	TIEMPO ESTANDAR
1	TRANSLADO DE M.P. HACÍA MEZCLADO	1	85%	2.38	2.42	2.57	2.53	2.43	2.38	2.38	2.37	2.53	2.45	1	1	2.37										2.44	2.07	18%	2.44
2	MEZCLADO DE M.P.	1	85%	2.02	1.90	1.92	2.03	2.07	2.07	2.03	2.10	2.07	1.90	1	2	1.90	2.17									2.02	1.71	18%	2.02
3	TRANSPORTE DE MATERIA PRIMA HACIA TOLVA DE EXTRUSORA	1	85%	0.92	0.98	0.98	1.02	1.05	1.00	0.98	0.95	0.90	0.92	1	3	1.02	0.92	1.08								0.98	0.83	18%	0.98
4	LLENADO DE TOLVAS	1	85%	1.60	1.75	1.92	1.75	1.80	1.95	1.90	1.87	1.88	1.87	1	5	1.52	1.53	1.60	1.87	1.88						1.76	1.50	18%	1.77
5	EXTRUSIÓN DE M. P.	1	85%	16.42	16.18	16.52	16.35	16.25	16.27	16.25	16.20	16.17	16.25	1.00	0											16.29	13.84	0.18	16.33
6	ENFRIAMIENTO E INSPECCIÓN																												
7	SALIDA POR EL JALADOR																												
8	ESPERA DEL PRODUCTO EN PROCESO																												
9	CORTADO	1	85%	0.13	0.13	0.15	0.14	0.14	0.12	0.13	0.14	0.13	0.13	1	5	0.12	0.13	0.14	0.13	0.13						0.13	0.11	18%	0.13
10	INSPECCIÓN DE CALIDAD DE PRODUCTO EN PROCESO	1	85%	1.90	2.03	1.97	1.98	1.93	1.95	1.97	1.90	1.90	1.87	1	1	1.87										1.93	1.64	18%	1.94
11	TRANSPORTE A ENROLLADORA	1	85%	0.90	0.97	0.98	0.95	0.92	0.91	0.92	0.90	0.93	0.88	1	2	0.90	0.92									0.92	0.78	18%	0.93
12	ENROLLADO	1	85%	2.43	2.58	2.73	2.58	2.90	2.95	2.82	2.90	2.82	2.92	1	6	2.92	2.73	2.85	2.53	2.35	2.47					2.72	2.31	18%	2.73
13	ENZUNCHADO	1	85%	2.02	2.00	1.98	1.92	1.90	1.93	1.87	1.90	2.00	1.82	1	2	2.00	1.90									1.94	1.65	18%	1.95
14	DESARME Y ARME DE ENROLLADOR	1	85%	0.78	0.77	0.75	0.80	0.77	0.79	0.79	0.77	0.82	0.75	1	1	0.75										0.78	0.66	18%	0.78
15	EMBALADO	1	85%	2.07	2.08	2.02	2.10	2.13	2.07	2.10	2.08	2.10	2.07	1	0											2.08	1.77	18%	2.09
16	ETIQUETADO	1	85%	0.35	0.37	0.36	0.38	0.32	0.33	0.32	0.32	0.35	0.34	1	6	0.32	0.33	0.32	0.32	0.35	0.34					0.34	0.29	18%	0.34
17	TRASPORTE A BALANZA	1	85%	1.32	1.35	1.35	1.32	1.30	1.28	1.32	1.30	1.25	1.30	1	1	1.30										1.31	1.11	18%	1.31
18	PESADO	1	85%	0.77	0.75	0.80	0.77	0.85	0.87	0.85	0.77	0.82	0.80	1	4	0.87	0.85	0.77	0.82							0.81	0.69	18%	0.81
19	CODIFICADO	1	85%	0.25	0.23	0.23	0.21	0.24	0.25	0.23	0.23	0.27	0.21	1	8	0.23	0.23	0.21	0.24	0.25	0.23	0.23	0.27			0.23	0.20	18%	0.23
20	EMBALADO		85%	0.53	0.57	0.53	0.57	0.52	0.58	0.53	0.53	0.52	0.52	1	3	0.53	0.52	0.52								0.54	0.46	18%	0.54
21	INSPECCIÓN DE CALIDAD DE PRODUCTO TERMINADO	1	85%	0.97	0.95	0.95	0.98	0.90	0.97	0.93	1.02	0.90	0.93	1	2	0.90	0.93									0.94	0.80	18%	0.95
22	TRANSPORTE A ALMACÉN TEMPORAL	1	85%	1.10	1.08	1.12	1.03	1.10	1.05	1.03	1.20	1.09	1.15	1	3	1.03	1.20	1.09								1.10	0.93	0.18	1.10
23	APILAMIENTO TEMPORAL DE ROLLOS DE MANGUERAS	1																											
																									TIEMPO ESTANDAR PROMEDIO		39.37		

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 36 Toma de Tiempos Día 29

FORMATO PARA EL ESTUDIO DE TIEMPOS

Estudio Código:	Código del producto:	Nombre del producto:	Orden N°:	Aprobado por:	N° de página:
029	1000202	MANG.POLIETILENO 16 MM x 500x 1	1707-0002		
Numero del estudio:	Fecha:	Tipo de Cronometraje	Operario:	Elaborado por:	
29	29/07/2017	Vuelta a cero	ROSARIO SALAZAR	LUDWING QUISPE VALER	MOISES CARDENAS SILVA
					1

# de Ac	Descripción de Actividad	N° de Operadores	V	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	F	n	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	TIEMPO OBSERVADO	TIEMPO NORMAL	SUPL %	TIEMPO ESTANDAR
1	TRANSLADO DE M.P. HACIA MEZCLADO	1	85%	2.43	2.38	2.38	2.37	2.53	2.45	2.43	2.42	2.38	2.42	1.00	1	2.37										2.41	2.05	18%	2.42
2	MEZCLADO DE M.P.	1	85%	2.07	2.07	2.03	2.10	2.07	1.90	2.10	2.07	2.07	2.05	1.00	1	1.90										2.04	1.73	18%	2.05
3	TRANSPORTE DE MATERIA PRIMA HACIA TOLVA DE EXTRUSORA	1	85%	0.93	0.92	1.08	0.97	0.92	0.92	0.98	1.02	1.02	1.08	1.00	6	0.92	1.08	0.97	0.92	0.92	0.98					0.98	0.83	18%	0.98
4	LLENADO DE TOLVAS	1	85%	1.80	1.95	1.90	1.85	1.88	1.80	1.95	1.84	1.87	1.52	1.00	7	1.95	1.90	1.85	1.88	1.80	1.95	1.84				1.85	1.57	18%	1.86
5	EXTRUSIÓN DE M. P.	1	85%	16.25	16.27	16.25	16.20	16.17	16.25	16.35	16.32	16.25	16.42	1.00	2	16.35	16.32									16.27	13.83	0.18	16.32
6	ENFRIAMIENTO E INSPECCIÓN																												
7	SAIDA POR EL JALADOR																												
8	ESPERA DEL PRODUCTO EN PROCESO																												
9	CORTADO	1	85%	0.10	0.11	0.12	0.11	0.11	0.11	0.13	0.11	0.11	0.10	1.00	9	0.10	0.11	0.12	0.11	0.11	0.11	0.13	0.11	0.11		0.11	0.09	18%	0.11
10	INSPECCIÓN DE CALIDAD DE PRODUCTO EN PROCESO	1	85%	1.93	1.95	1.97	1.90	1.90	1.87	1.93	1.97	1.98	1.95	1.00	1	1.87										1.93	1.64	18%	1.93
11	TRANSPORTE A ENROLLADORA	1	85%	0.92	0.82	0.92	0.90	0.73	0.88	0.93	0.90	0.92	0.93	1.00	7	0.82	0.92	0.90	0.73	0.88	0.93	0.90				0.88	0.75	18%	0.88
12	ENROLLADO	1	85%	2.90	2.95	2.82	2.90	2.82	2.92	2.88	2.85	2.93	2.87	1.00	0											2.88	2.45	18%	2.89
13	ENZUNCHADO	1	85%	1.90	1.93	1.87	1.90	2.00	1.82	1.88	1.90	2.02	2.05	1.00	2	2.00	1.90									1.93	1.64	18%	1.94
14	DESARME Y ARME DE ENROLLADOR	1	85%	0.75	0.75	0.75	0.75	0.71	0.77	0.75	0.78	0.77	0.75	1.00	1	0.75										0.75	0.64	18%	0.75
15	EMBALADO	1	85%	2.13	2.07	2.10	2.08	2.10	2.07	2.07	2.02	2.20	2.17	1.00	1	2.07										2.10	1.78	18%	2.10
16	ETIQUETADO	1	85%	0.25	0.27	0.26	0.28	0.25	0.27	0.23	0.25	0.28	0.26	1.00	5	0.43	0.42	0.42	0.38	0.42						0.31	0.26	18%	0.31
17	TRASPORTE A BALANZA	1	85%	1.30	1.28	1.32	1.30	1.25	1.30	1.23	1.25	1.23	1.25	1.00	1	1.42	1.42	1.35	1.37	1.32	1.35					1.31	1.11	18%	1.31
18	PESADO	1	85%	0.85	0.87	0.85	0.77	0.82	0.80	0.85	0.87	0.82	0.87	1.00	2	0.75	0.75									0.82	0.70	18%	0.82
19	CODIFICADO	1	85%	0.25	0.24	0.25	0.27	0.25	0.25	0.27	0.25	0.23	0.27	1.00	3	0.25	0.24	0.27								0.25	0.21	18%	0.25
20	EMBALADO		85%	0.60	0.55	0.53	0.57	0.53	0.57	0.57	0.52	0.53	0.57	1.00	3	0.57	0.58	0.55								0.56	0.47	18%	0.56
21	INSPECCIÓN DE CALIDAD DE PRODUCTO TERMINADO	1	85%	0.90	0.97	0.93	1.05	1.03	0.98	0.90	0.93	0.97	0.97	1.00	4	0.90	0.93	0.97	0.97							0.96	0.81	18%	0.96
22	TRANSPORTE A ALMACÉN TEMPORAL	1	85%	1.15	1.05	1.10	1.13	1.12	1.15	1.02	1.20	1.22	1.25	1.00	6	1.13	1.12	1.15	1.02	1.20	1.22					1.14	0.97	0.18	1.14
23	APILAMIENTO TEMPORAL DE ROLLOS DE MANGUERAS	1																											

TIEMPO ESTANDAR PROMEDIO

39.60

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 37 Toma de Tiempos Día 30

FORMATO PARA EL ESTUDIO DE TIEMPOS																													
Estudio Codigo:			Codigo del producto:			Nombre del producto:									Orden N°:			Aprobado por:					N° de pagina:						
'001			1000202			MANG.POLIETILENO 16 MM x 500x 1									1707-0002														
Numero del estudio:			Fecha:			Tipo de Cronometraje			Operario:						Elaborado por:														
1			03/07/2017			Vuelta a cero			OMAR GARCÍA						LUDWING QUISPE VALER			MOISES CARDENAS SILVA					1						
# de Ac	Descripción de Actividad	N° de Operadores	V	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	F	n	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	TIEMPO OBSERVADO	TIEMPO NORMAL	SUPL %	TIEMPO ESTANDAR
1	TRANSLADO DE M.P. HACÍA MEZCLADO	1	85%	2.38	2.42	2.57	2.53	2.43	2.38	2.38	2.37	2.53	2.45	1.00	1	2.37										2.44	2.07	18%	2.44
2	MEZCLADO DE M.P.	1	85%	2.02	1.90	1.92	2.03	2.07	2.07	2.03	2.10	2.07	1.90	1.00	2	1.90	2.17									2.02	1.71	18%	2.02
3	TRANSPORTE DE MATERIA PRIMA HACIA TOLVA DE EXTRUSORA	1	85%	0.92	0.98	0.99	1.02	1.08	1.02	1.06	0.99	0.98	0.97	1.00	3	1.02	0.92	1.08								1.00	0.85	18%	1.01
4	LLENADO DE TOLVAS	1	85%	1.60	1.75	1.92	1.75	1.80	1.95	1.90	1.87	1.88	1.87	1.00	5	1.60	1.75	1.92	1.75	1.80						1.81	1.54	18%	1.82
5	EXTRUSIÓN DE M. P.	1	85%	16.42	16.18	16.52	16.35	16.25	16.27	16.25	16.20	16.17	16.25	1.00	2	16.35	16.25									16.29	13.84	0.18	16.33
6	ENFRIAMIENTO E INSPECCIÓN																												
7	SALIDA POR EL JALADOR																												
8	ESPERA DEL PRODUCTO EN PROCESO																												
9	CORTADO	1	85%	0.14	0.13	0.15	0.14	0.13	0.13	0.12	0.13	0.13	0.14	1.00	5	0.15	0.14	0.13	0.13	0.12						0.13	0.11	18%	0.13
10	INSPECCIÓN DE CALIDAD DE PRODUCTO EN PROCESO	1	85%	1.90	2.03	1.97	1.98	1.93	1.95	1.97	1.90	1.90	1.87	1.00	1	1.87										1.93	1.64	18%	1.94
11	TRANSPORTE A ENROLLADORA	1	85%	0.90	0.89	0.98	0.82	0.92	0.82	0.92	0.90	0.85	0.88	1.00	5	0.82	0.92	0.82	0.92	0.90						0.88	0.75	18%	0.89
12	ENROLLADO	1	85%	2.43	2.58	2.73	2.58	2.90	2.95	2.82	2.90	2.82	2.92	1.00	6	2.43	2.58	2.73	2.58	2.90	2.95					2.74	2.33	18%	2.75
13	ENZUNCHADO	1	85%	2.02	2.00	1.98	1.92	1.90	1.93	1.87	1.90	2.00	1.82	1.00	2	2.00	1.90									1.94	1.65	18%	1.95
14	DESARME Y ARME DE ENROLLADOR	1	85%	0.78	0.77	0.75	0.80	0.77	0.76	0.78	0.77	0.82	0.82	1.00	1	0.75										0.78	0.66	18%	0.78
15	EMBALADO	1	85%	2.07	2.08	2.02	2.10	2.13	2.07	2.10	2.08	2.10	2.07	1.00	0											2.08	1.77	18%	2.09
16	ETIQUETADO	1	85%	0.38	0.37	0.40	0.39	0.38	0.37	0.34	0.38	0.36	0.37	1.00	3	0.38	0.37	0.34								0.37	0.32	18%	0.37
17	TRASPORTE A BALANZA	1	85%	1.32	1.35	1.35	1.32	1.30	1.28	1.32	1.30	1.25	1.30	1.00	1	1.30										1.31	1.11	18%	1.31
18	PESADO	1	85%	0.77	0.75	0.80	0.77	0.85	0.87	0.85	0.77	0.82	0.80	1.00	4	0.85	0.87	0.85	0.77							0.81	0.69	18%	0.81
19	CODIFICADO	1	85%	0.25	0.23	0.20	0.22	0.23	0.21	0.23	0.25	0.21	0.23	1.00	8	0.20	0.22	0.23	0.21	0.23	0.25	0.21	0.23			0.22	0.19	18%	0.23
20	EMBALADO		85%	0.53	0.57	0.53	0.57	0.52	0.58	0.53	0.53	0.52	0.52	1.00	3	0.53	0.52	0.52								0.54	0.46	18%	0.54
21	INSPECCIÓN DE CALIDAD DE PRODUCTO TERMINADO	1	85%	0.97	0.95	0.95	0.98	0.90	0.97	0.93	1.02	0.90	0.93	1.00	2	0.90	1.03									0.95	0.81	18%	0.96
22	TRANSPORTE A ALMACÉN TEMPORAL	1	85%	1.10	1.12	1.15	1.12	1.10	1.11	1.14	1.09	1.12	1.15	1.00	1	1.20										1.13	0.96	0.18	1.13
23	APILAMIENTO TEMPORAL DE ROLLOS DE MANGUERAS	1																											
																								TIEMPO ESTANDAR PROMEDIO		39.49			

Fuente: Elaboración Propia

Luego de haber realizado la toma de tiempos, se definió los tiempos estándar promedio para cada actividad, como se puede observar en la tabla 39 se muestra los tiempos estándar por el intervalo de 30 días por actividad.

Tabla 38 Resumen de tiempo Estándar de 30 días por actividad																																
# de Ac	Descripción de Actividad	Día 1	Día 2	Día 3	Día 4	Día 5	Día 6	Día 7	Día 8	Día 9	Día 10	Día 11	Día 12	Día 13	Día 14	Día 15	Día 16	Día 17	Día 18	Día 19	Día 20	Día 21	Día 22	Día 23	Día 24	Día 25	Día 26	Día 27	Día 28	Día 29	Día 30	T.E.P.x Actividad
1	TRANSVADO DE M.P. HACIA MECUADO	2.47	2.44	2.43	2.45	2.41	2.44	2.44	2.46	2.43	2.42	2.47	2.41	2.44	2.45	2.46	2.42	2.41	2.44	2.44	2.43	2.44	2.46	2.45	2.45	2.43	2.44	2.44	2.42	2.44	2.44	
2	MECADO DE M.P.	2.09	2.00	2.04	2.04	2.04	2.02	2.02	2.07	1.98	2.05	2.09	2.04	2.02	2.04	2.07	2.05	2.04	2.02	2.02	1.98	2.02	2.07	2.04	2.04	1.98	2.02	2.02	2.02	2.05	2.02	2.03
3	TRANSPORTE DE MATERIA PRIMA HACIA TOLVA DE EXTRUSORA	0.98	1.02	1.06	1.03	1.06	0.98	1.01	1.06	0.98	0.98	0.98	1.06	0.98	1.03	1.06	0.98	1.06	1.01	0.98	0.98	1.01	1.06	1.03	1.03	0.98	1.01	1.01	0.98	0.98	1.01	1.01
4	LLENADO DE TOLVAS	1.58	1.56	1.70	1.78	1.85	1.78	1.81	1.75	1.68	1.86	1.58	1.85	1.77	1.78	1.75	1.86	1.85	1.82	1.77	1.68	1.82	1.75	1.78	1.78	1.68	1.82	1.82	1.77	1.86	1.82	1.76
5	EXTRUSIÓN DE M. P.	16.38	16.41	16.38	16.34	16.32	16.33	16.34	16.32	16.41	16.32	16.38	16.32	16.33	16.34	16.31	16.32	16.32	16.33	16.33	16.41	16.33	16.31	16.34	16.34	16.41	16.33	16.33	16.32	16.33	16.35	
6	ENFRIAMIENTO E INSPECCIÓN																															
7	SAIDA POR EL ALIADOR																															
8	ESPERA DEL PRODUCTO EN PROCESO																															
9	CORTADO	0.08	0.12	0.11	0.12	0.14	0.13	0.13	0.11	0.15	0.11	0.08	0.14	0.13	0.12	0.11	0.11	0.14	0.13	0.13	0.15	0.13	0.11	0.12	0.12	0.15	0.13	0.13	0.13	0.11	0.13	0.13
10	INSPECCIÓN DE CALIDAD DE PRODUCTO EN PROCESO	1.95	1.95	1.96	1.94	1.94	1.94	1.94	1.94	1.95	1.93	1.95	1.94	1.94	1.94	1.94	1.93	1.94	1.94	1.94	1.95	1.94	1.94	1.94	1.94	1.95	1.94	1.94	1.94	1.93	1.94	1.94
11	TRANSPORTE A ENVOLUADORA	0.91	0.87	0.88	0.90	0.90	0.93	0.89	0.87	0.92	0.88	0.91	0.90	0.93	0.90	0.87	0.88	0.90	0.89	0.93	0.92	0.89	0.87	0.90	0.90	0.92	0.89	0.89	0.93	0.88	0.89	0.90
12	ENVOLUADO	2.62	2.62	2.64	2.84	2.88	2.73	2.75	2.84	2.60	2.89	2.62	2.88	2.73	2.84	2.84	2.89	2.88	2.75	2.73	2.60	2.75	2.84	2.84	2.84	2.60	2.75	2.75	2.73	2.89	2.75	2.76
13	ENDUCHADO	2.01	2.00	1.98	1.92	1.97	1.94	1.94	1.93	2.01	1.94	2.01	1.96	1.95	1.92	1.93	1.94	1.96	1.95	1.95	2.01	1.95	1.93	1.92	1.92	2.01	1.95	1.95	1.95	1.94	1.95	1.96
14	DESCARME Y ARME DE ENVOLUADOR	0.78	0.78	0.83	0.83	0.84	0.78	0.78	0.95	0.76	0.75	0.78	0.84	0.78	0.83	0.95	0.75	0.84	0.78	0.78	0.76	0.78	0.95	0.83	0.83	0.76	0.78	0.78	0.78	0.75	0.78	0.81
15	EMBALADO	2.13	2.10	2.09	2.08	2.10	2.09	2.09	2.10	2.11	2.10	2.13	2.10	2.09	2.08	2.10	2.10	2.10	2.09	2.09	2.11	2.09	2.10	2.08	2.08	2.11	2.09	2.09	2.09	2.10	2.09	2.10
16	ETIQUETADO	0.41	0.37	0.36	0.25	0.24	0.34	0.37	0.27	0.34	0.31	0.41	0.24	0.34	0.25	0.27	0.31	0.34	0.37	0.34	0.34	0.37	0.27	0.25	0.25	0.34	0.37	0.37	0.34	0.31	0.37	0.32
17	TRANSPORTE A BALANZA	1.35	1.31	1.33	1.31	1.29	1.31	1.31	1.29	1.33	1.31	1.35	1.29	1.31	1.31	1.29	1.31	1.29	1.31	1.31	1.33	1.31	1.29	1.31	1.31	1.33	1.31	1.31	1.31	1.31	1.31	1.31
18	PESADO	0.74	0.76	0.76	0.83	0.82	0.81	0.81	0.83	0.75	0.82	0.74	0.82	0.81	0.82	0.82	0.82	0.82	0.81	0.81	0.75	0.81	0.82	0.82	0.82	0.75	0.81	0.81	0.81	0.82	0.81	0.80
19	COORDINADO	0.25	0.22	0.23	0.23	0.24	0.24	0.23	0.26	0.25	0.25	0.25	0.25	0.24	0.23	0.23	0.26	0.25	0.24	0.23	0.23	0.25	0.23	0.26	0.23	0.23	0.25	0.23	0.23	0.25	0.23	0.24
20	EMBALADO	0.56	0.56	0.56	0.55	0.55	0.54	0.54	0.55	0.56	0.56	0.56	0.55	0.54	0.55	0.55	0.56	0.55	0.55	0.54	0.54	0.55	0.54	0.55	0.55	0.55	0.55	0.54	0.54	0.54	0.55	0.55
21	INSPECCIÓN DE CALIDAD DE PRODUCTO TERMINADO	0.96	0.96	0.95	0.94	0.94	0.95	0.96	0.96	0.97	0.96	0.96	0.94	0.95	0.94	0.96	0.96	0.94	0.96	0.95	0.97	0.96	0.96	0.94	0.94	0.97	0.96	0.96	0.95	0.96	0.96	0.95
22	TRANSPORTE A ALMACÉN TEMPORAL	1.25	1.10	1.08	1.09	1.18	1.10	1.13	1.03	1.11	1.14	1.25	1.17	1.10	1.09	1.04	1.14	1.17	1.13	1.10	1.11	1.13	1.04	1.09	1.09	1.11	1.13	1.13	1.10	1.14	1.13	1.12
23	AMPLIAMIENTO TEMPORAL DE ROLLOS DE MANIQUERAS																															
39.48																																

Fuente: Elaboración Propia

Finalmente se obtuvo los tiempos estándar por ciclo como resultado de la toma de tiempos de 30 días, dándose este un tiempo estándar de ciclo promedio de 39.48 min, tal como se puede observar en la tabla 39.

Tabla 39 Resumen de tiempo Estándar de Tiempo de Ciclo del proceso de fabricación de mangueras de polietileno de 500 x 16 x1 Comercial por el lapso de 30 días

Resumen de Tiempos Estándar Antes	
Día 1	39.52
Día 2	39.16
Día 3	39.4
Día 4	39.46
Día 5	39.72
Día 6	39.38
Día 7	39.48
Día 8	39.58
Día 9	39.28
Día 10	39.6
Día 11	39.52
Día 12	39.7
Día 13	39.37
Día 14	39.47
Día 15	39.58
Día 16	39.6
Día 17	39.7
Día 18	39.49
Día 19	39.37
Día 20	39.28
Día 21	39.49
Día 22	39.58
Día 23	39.47
Día 24	39.47
Día 25	39.28
Día 26	39.49
Día 27	39.49
Día 28	39.37
Día 29	39.6
Día 30	39.49
T.Estándar Promedio	39.48

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 40 Diagrama Analítico de Procesos de elaboración de mangueras de polietileno antes de la mejora

Anexo 2: Formato de Analisis de Proceso									
CURSOGRAMA ANALITICO									
DIAGRAMA 1				RESUMEN					
PRODUCTO: MANGUERA POLIETILENO 16MM X 500 X 1				ACTIVIDAD		CANT PRESENTE		CANTIDAD MEJORADA	
				OPERACIÓN		○		15	
				INSPECCIÓN		□		3	
				ESPERA		D		1	
				TRANSPORTE		⇒		5	
ACTIVIDAD: PRODUCCION DE MANGUERAS DE POLIETILENO				ALMACENAMIENTO		▽			
MÉTODO: ANTES/ PROPUESTO				TIEMPO TOTAL		39.48		MINUTOS	
LUGAR: PLANTA 1 CARDSILPLAST				DISTANCIA TOTAL (MTS)		59.68		METROS	
OPERARIO: OMAR GARCÍA		N° 1							
ELABORADO POR : LUDWING QUISPE VALER		FECHA: 19/06 /2017							
APROBADO POR : MOISES CÁRDENAS SILVA		FECHA: 20 /06/2017		TOTAL					
DESCRIPCIÓN	DISTANCIA (MT)	TIEMPO (MIN)	ACTIVIDAD					OBSERVACIONES	
			○	□	D	⇒	▽		
TRANSLADO DE M.P. HACÍA MEZCLADO	15.48	2.44				●		Transporte usando carretilla manual de dos ruedas	
MEZCLADO DE M.P.		2.03	●					Se realiza en la mezcladora	
TRANSPORTE DE MATERIA PRIMA HACIA TOLVA DE EXTRUSORA	9.09	1.01				●		Transporte usando carretilla manual de dos ruedas	
LLENADO DE TOLVAS		1.76	●						
EXTRUSIÓN DE M. P.	11.13	16.35	●						
ENFRIAMIENTO E INSPECCIÓN			●	●					
SALIDA POR EL JALADOR			●						
ESPERA DEL PRODUCTO EN PROCESO					●				
CORTADO		0.13	●						
INSPECCIÓN DE CALIDAD DE PRODUCTO TERMINADO		1.94		●				Inspección visual y con pie de rey digital	
TRANSPORTE A ENROLLADORA	6.85	0.90				●		El transporte es manual	
ENROLLADO		2.76	●						
ENZUNCHADO		1.96	●						
DESARME Y ARME DE ENROLLADOR	1.625	0.81	●						
EMBALADO		2.10	●					Se usa stretch film	
ETIQUETADO		0.32	●						
TRANSPORTE A BALANZA	4	1.31				●		El transporte es manual	
PESADO		0.80	●						
CODIFICADO		0.24	●						
EMBALADO		0.55	●					Se usa stretch film	
INSPECCIÓN DE CALIDAD DE PRODUCTO TERMINADO		0.95		●				Inspección Visual	
TRANSPORTE A ALMACEN TEMPORAL	11.5	1.12				●		El transporte es manual	
APILAMIENTO TEMPORAL DE ROLLOS DE MANGUERAS			●						
TOTAL	59.68	39.48							

Fuente: Elaboración Propia

Del cálculo del tiempo estándar del proceso de elaboración de mangueras de polietileno de 16 x500 x1 Comercial de la empresa Cardsilplast, se pudo elaborar el Diagrama Analítico de Procesos, donde se identifica 24 actividades donde 15 son operaciones, 3 inspecciones, 1 espera y 5 transporte.

2.7.1.6. Estimación de la productividad actual (Pre – Test)

Para evaluar la productividad actual del proceso de la línea de producción de mangueras de polietileno de 16 x500 x1 Comercial se tiene como antecedente que la producción diaria máxima es de 40 rollos por día. Cardsilplast tuvo el siguiente registro de producción del mes de Julio:

*Tabla 41 Registro de producción de mangueras de polietileno
16 x 500 x 1 en el mes de Julio*

FECHA	PRODUCCIÓN DIARIA
01/07/2017	28
02/07/2017	32
03/07/2017	21
04/07/2017	31
05/07/2017	30
06/07/2017	28
07/07/2017	27
08/07/2017	25
09/07/2017	28
10/07/2017	30
11/07/2017	31
12/07/2017	36
13/07/2017	22
14/07/2017	28
15/07/2017	36
16/07/2017	31
17/07/2017	26
18/07/2017	24
19/07/2017	29
20/07/2017	31
21/07/2017	32
22/07/2017	28
23/07/2017	24
24/07/2017	31
25/07/2017	31
26/07/2017	27
27/07/2017	29
28/07/2017	32
29/07/2017	27
30/07/2017	34

Fuente: Cardsilplast S.A.C.

Partimos de este registro de producción donde se puede notar que se ha producido todo el mes de julio unas 869 unidades de mangueras de polietileno

de 16 x 500x1 con un promedio de producción diario de 29 unidades. Para evaluar la eficiencia y eficacia del proceso y de a partir de allí poder identificar la productividad del proceso.

Se pretende identificar el nivel de eficacia promedio para ello se realizó la siguiente tabla N°42

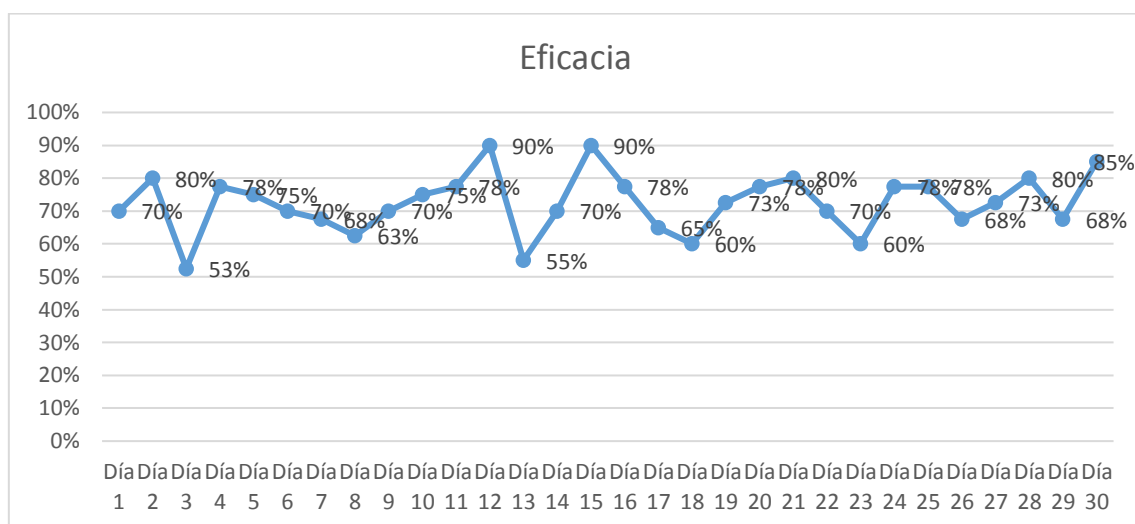
Tabla 42 Nivel de eficacia antes de la mejora

Día	P. Real (unid)	P. Real (kg)	P. estándar (unid)	P. estándar (kg)	Eficacia	T. estándar (m)
Día 1	28	672	40	960	70%	39.48
Día 2	32	768	40	960	80%	39.48
Día 3	21	504	40	960	53%	39.48
Día 4	31	744	40	960	78%	39.48
Día 5	30	720	40	960	75%	39.48
Día 6	28	672	40	960	70%	39.48
Día 7	27	648	40	960	68%	39.48
Día 8	25	600	40	960	63%	39.48
Día 9	28	672	40	960	70%	39.48
Día 10	30	720	40	960	75%	39.48
Día 11	31	744	40	960	78%	39.48
Día 12	36	864	40	960	90%	39.48
Día 13	22	528	40	960	55%	39.48
Día 14	28	672	40	960	70%	39.48
Día 15	36	864	40	960	90%	39.48
Día 16	31	744	40	960	78%	39.48
Día 17	26	624	40	960	65%	39.48
Día 18	24	576	40	960	60%	39.48
Día 19	29	696	40	960	73%	39.48
Día 20	31	744	40	960	78%	39.48
Día 21	32	768	40	960	80%	39.48
Día 22	28	672	40	960	70%	39.48
Día 23	24	576	40	960	60%	39.48
Día 24	31	744	40	960	78%	39.48
Día 25	31	744	40	960	78%	39.48
Día 26	27	648	40	960	68%	39.48
Día 27	29	696	40	960	73%	39.48
Día 28	32	768	40	960	80%	39.48
Día 29	27	648	40	960	68%	39.48
Día 30	34	816	40	960	85%	39.48
PROMEDIO	29	695.2	40	960	72%	39.48

Fuente: Elaboración Propia

En la tabla N°42 y figura 18 podemos observar la eficacia en el intervalo de 30 días, usando la unidades producidas por día, dando como resultado un nivel de eficacia promedio de 72%, para ello se usó la producción real en kilogramos, sabiendo que cada rollo pesa 24 kg.

Figura 18 Nivel de Eficacia antes de la mejora



Siguiendo con la evaluación se pretende identificar el nivel de eficiencia promedio, así que se realizó la siguiente tabla N°43

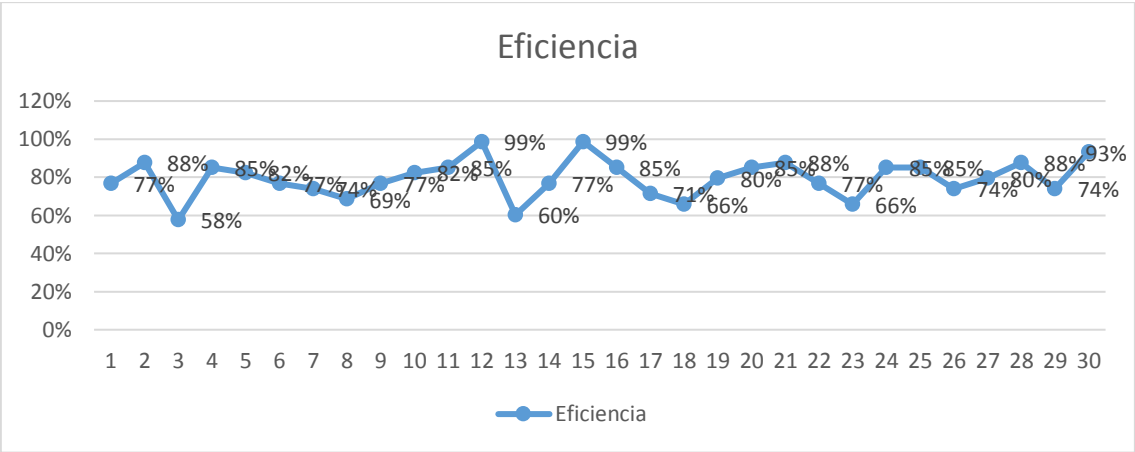
Tabla 43 Nivel de eficiencia antes de la mejora

Día	P. REAL (Unid.)	H H UTIL	H.H TOTAL	Eficiencia	T. estándar (m)
Día 1	28	1105.43	1440	77%	39.48
Día 2	32	1263.35	1440	88%	39.48
Día 3	21	829.07	1440	58%	39.48
Día 4	31	1223.87	1440	85%	39.48
Día 5	30	1184.39	1440	82%	39.48
Día 6	28	1105.43	1440	77%	39.48
Día 7	27	1065.95	1440	74%	39.48
Día 8	25	986.99	1440	69%	39.48
Día 9	28	1105.43	1440	77%	39.48
Día 10	30	1184.39	1440	82%	39.48
Día 11	31	1223.87	1440	85%	39.48
Día 12	36	1421.27	1440	99%	39.48
Día 13	22	868.55	1440	60%	39.48
Día 14	28	1105.43	1440	77%	39.48
Día 15	36	1421.27	1440	99%	39.48
Día 16	31	1223.87	1440	85%	39.48
Día 17	26	1026.47	1440	71%	39.48
Día 18	24	947.51	1440	66%	39.48
Día 19	29	1144.91	1440	80%	39.48
Día 20	31	1223.87	1440	85%	39.48
Día 21	32	1263.35	1440	88%	39.48
Día 22	28	1105.43	1440	77%	39.48
Día 23	24	947.51	1440	66%	39.48
Día 24	31	1223.87	1440	85%	39.48
Día 25	31	1223.87	1440	85%	39.48
Día 26	27	1065.95	1440	74%	39.48
Día 27	29	1144.91	1440	80%	39.48
Día 28	32	1263.35	1440	88%	39.48
Día 29	27	1065.95	1440	74%	39.48
Día 30	34	1342.31	1440	93%	39.48
PROMEDIO	29	695.2	1440	79%	39.48

Fuente: Elaboración Propia

En la tabla N°43 y en la figura 19 podemos observar la eficiencia en el intervalo de 30 días, usando el tiempo estándar promedio, dando como resultado un nivel de eficiencia promedio de 79%.

Figura 19 Nivel de eficiencia antes de la mejora



Finalmente con los datos obtenidos de eficacia y eficiencia obtenidos por un lapso de 30 días se procederá a identificar el nivel de la productividad promedio.

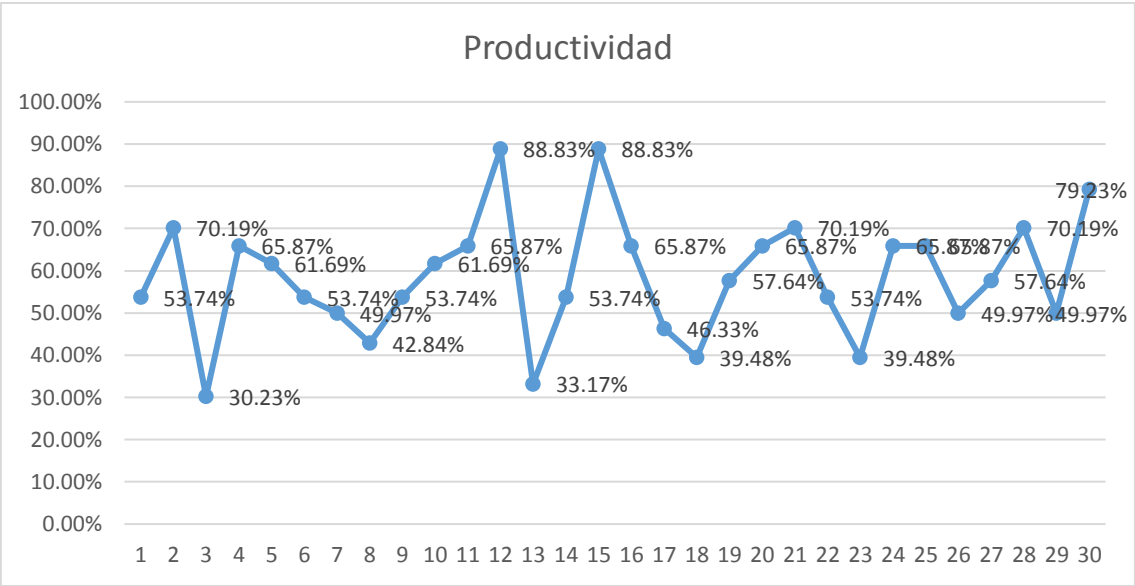
Tabla 44 Nivel de productividad antes de la mejora

Día	Eficiencia	Eficacia	Productividad
Día 1	77%	70%	53.74%
Día 2	88%	80%	70.19%
Día 3	58%	53%	30.23%
Día 4	85%	78%	65.87%
Día 5	82%	75%	61.69%
Día 6	77%	70%	53.74%
Día 7	74%	68%	49.97%
Día 8	69%	63%	42.84%
Día 9	77%	70%	53.74%
Día 10	82%	75%	61.69%
Día 11	85%	78%	65.87%
Día 12	99%	90%	88.83%
Día 13	60%	55%	33.17%
Día 14	77%	70%	53.74%
Día 15	99%	90%	88.83%
Día 16	85%	78%	65.87%
Día 17	71%	65%	46.33%
Día 18	66%	60%	39.48%
Día 19	80%	73%	57.64%
Día 20	85%	78%	65.87%
Día 21	88%	80%	70.19%
Día 22	77%	70%	53.74%
Día 23	66%	60%	39.48%
Día 24	85%	78%	65.87%
Día 25	85%	78%	65.87%
Día 26	74%	68%	49.97%
Día 27	80%	73%	57.64%
Día 28	88%	80%	70.19%
Día 29	74%	68%	49.97%
Día 30	93%	85%	79.23%
PROMEDIO	79%	72%	57.51%

Fuente: Elaboración Propia

Como se puede apreciar en la tabla N° 44 la producción de mangueras de polietileno posee un nivel de productividad promedio de 57.51 %.

Figura 20 Nivel de productividad antes de la mejora



Fuente: Elaboración Propia

2.7.1.7. Diagrama de Recorrido

El diagrama de recorrido, muestra las dimensiones del área de trabajo, la distribución de las áreas además del recorrido del material por las distintas áreas, el mismo nos muestra que el recorrido total es 54.81 m (ver anexo 1), con lo cual se puede concluir que los traslados de material son lo que mayor distancia acarrear al operario, y hacen más lento el proceso (tabla N°45)

Tabla 45 Tabla de promedio de distancias recorridas por actividad antes de la mejora

	DISTANCIA MÍNIMA (METROS)	DISTANCIA MÁXIMA (METROS)	PROMEDIO (METROS)
TRASLADO DE M.P. HACÍA MEZCLADO	14.15	16.8	15.48
MEZCLADO DE M.P.			
TRANSPORTE DE MATERIA PRIMA HACIA TOLVA DE EXTRUSORA	8.67	9.5	9.09
LLENADO DE TOLVAS			
EXTRUSIÓN DE M. P.	11.1	11.15	11.13
ENFRIAMIENTO E INSPECCIÓN			
SALIDA POR EL JALADOR			
ESPERA DEL PRODUCTO EN PROCESO			
CORTADO			
INSPECCIÓN DE CALIDAD DE PRODUCTO PROCESO			
TRANSPORTE A ENROLLADORA	1.5	2.5	2
ENROLLADO			
ENZUNCHADO			
DESARME Y ARME DE ENROLLADOR			
TRANSPORTE A EMBALADO Y ETIQUETADO	1.4	1.85	1.63
EMBALADO			
ETIQUETADO			
TRANSPORTE A BALANZA	3.8	4.2	4
PESADO			
CODIFICADO			
EMBALADO			
INSPECCIÓN DE CALIDAD DE PRODUCTO TERMINADO			
TRANSPORTE A ALMACÉN TEMPORAL	9.8	13.2	11.5
APILAMIENTO TEMPORAL DE ROLLOS DE MANGUERAS			
TOTAL			54.81

Fuente: Elaboración Propia

2.7.2 Propuesta de Mejora

Luego de realizado el estudio de tiempo durante un periodo de 30 días se pudo identificar que existen muchos factores que originan tiempos muertos, así que se procedió identificarlos para su posterior eliminación.

TRASLADOS INNECESARIOS

La mala distribución de las áreas de proceso se ha podido identificar claramente, debido a que gracias a ello existe tiempos muertos dentro del proceso de

producción; los traslados innecesario de material hacia el área de mezclado y el traslado de producto terminado a almacén temporal, del producto en proceso del enrollador a la balanza repercuten significativamente en el elevado tiempo de ciclo y por lo tanto ocasionan retrasos en la entrega del producto terminado, para evitar este traslado excesivo se elaboró una nueva distribución del área de trabajo, esta es por orden de secuencia de procesos y de forma de lo más lineal posible ya que garantiza fluidez en el producto (ver anexo 2).

DESORDEN, INSUMOS MAL UBICADOS, MAL APILADOS

Dentro del área de trabajo de la producción de mangueras de Polietileno de 16 x500x1, se ha podido identificar que otro factor que afecta el tiempo de ciclo es el desorden en las diferentes áreas de trabajo tal como se ha podido identificar en la figura 21. Las herramientas, los insumos en desorden dentro del área de enrollado repercuten en el tiempo de ciclo de producción, así que se procedió a solucionar colocando una repisa que pueda sostener las herramientas e insumos, de esta manera se crea un orden dentro del área de trabajo además se reduce el tiempo de proceso en esta área.

Figura 21 Figura de desorden en al área de enrollado



Fuente: Cardsilplast S.A.C.

Figura 22 Área de Enrollado después de colocar la repisa



Fuente: Cardsilplast S.A.C.

En el área de materia prima a medida que la van usando se puede identificar que crean desorden debido a que lo apilan incorrectamente, se procedió a dar indicaciones y retiren los insumos de forma progresiva para que los sacos de 24 kg queden apilados correctamente siendo más sencillo, fácil y en menos tiempo su transporte hacia mezclado.

Figura 23 Materia prima mal apilada



Fuente: Cardsilplast S.A.C.

Figura 24 Materia Prima correctamente apilada



Fuente: Cardsilplast S.A.C.

TIEMPO DEL MEZCLADOR

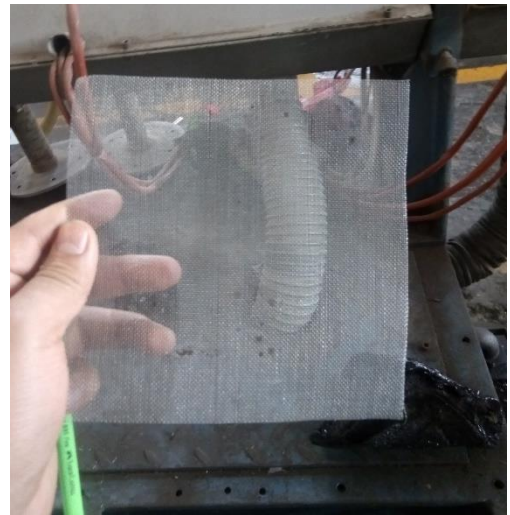
El área de mezclado se ha podido identificar que no se cuenta con un tiempo estimado de una mezcla (LDPE+MASTERBACH+FLOWAX), los tiempos normalmente usados por el operario son desde los 2 a 3 minutos, se realizó varias pruebas buscando el tiempo adecuado y un mezclado homogéneo.

Después de 10 pruebas se concluyó que el tiempo necesario es de 1 min y 30 segundos. Posteriormente se procedió a grabar en el contador el tiempo, para que avise al operario.

CAMBIO DE FILTROS DE EXTRUSORA

Otro factor que altera notablemente la producción de mangueras de polietileno de 16x500x1 es el filtro, se pudo notar que este filtro, ya que este al ensuciarse y deteriorarse produce mangueras de muy baja calidad y sin las características necesarias solicitadas por ventas, por ende una producción con defecto y van a merma. Así que se procedió a identificar el tiempo de vida útil de estos filtros, después de analizar por varios días el tiempo de vida del filtro es después de producir 132 rollos de mangueras. Se procedió a generar indicaciones para su cambio a la cambio antes de pasar esa cantidad, para que se siga produciendo rollos de manguera de buena calidad y no afecte en la producción de mangueras.

Figura 25 Filtro Usado y nuevo



Fuente: Cardsilplast S.A.C.

Asimismo en el proceso de elaboración del producto se puede identificar una serie de actividades de las cuales existen algunas de ellas que no agregan valor al producto, estas en lo posible se propondrá reducir y quedarse con las actividades que agregan valor al producto. De esta forma simplificará su proceso buscando que este sea más eficiente y pueda reducir su tiempo de entrega.

2.7.2.1. Definición de la idea:

Una vez ideado cómo eliminar las causas que generan tiempos improductivos en el proceso de producción de fue momento de hacer tangible la propuesta de mejora a través de una **REDISTRIBUCIÓN POR PROCESO** en el área de producción de mangueras de polietileno que garantiza una buena fluidez del producto y tenga el tiempo de ciclo adecuado para esta producción además de la elaboración de un **MANUAL DE PROCEDIMIENTOS**, tal y como se muestra en el Anexo A. Este representa un nuevo método de trabajo, el cual mejorará el proceso productivo de mangueras de polietileno de 16x500x1.

Se tuvo en cuenta consideraciones específicas tales como el procedimiento adecuado para realizar el trabajo de cada área, ubicación de insumos y la recomendación de idear constantemente nuevos métodos para mejorar su productividad; y consideraciones generales tales como el mantener un lugar de trabajo ordenado y limpio, constante comunicación entre operadores a cerca de los materiales e insumos utilizados dentro del proceso y el mantener la disposición de cada quien para realizar su trabajo de manera adecuada y mejorando diariamente.

El manual de procedimientos elaborado estuvo dirigido a todos los participantes del proceso productivo de mangueras de polietileno, es por ello que no solo se consideró al proceso mangueras de 16x500x1 como único objeto a tratar en el este manual a pesar de ser el proceso elegido a través de este estudio; si no que también se tuvieron en cuenta los demás procesos pero de una manera más general.

2.7.2.2 Estudio de movimientos y redistribución del área de trabajo

Se sabe que según Richard Muther una buena distribución de planta por procesos debe de ser lo más lineal posible para que sea lo más fluido posible, siguiendo esos lineamientos se procedió a efectuar la redistribución. Luego de realizar el estudio de movimientos, en los cuales se empleó el diagrama de recorrido del material (ver anexo 2), se concluyó en redistribuir el área de trabajo, tomando en cuenta la secuencia de actividades.

Asimismo, se reubico el área de materia prima y el mezclador con la finalidad que este lo más cercano posible a la tolva, tal como se muestra en la figura 26, 27 y 28.

Figura 26 Ubicación de mezcladora antes de la redistribución



Fuente: Cardsilplast S.A.C.

Figura 27 Ubicación de la materia prima y productos terminado antes de la mejora



Fuente: Cardsilplast S.A.C.

Figura 28 Redistribución por secuencia



Fuente: Cardsilplast S.A.C.

La balanza se instaló más cerca al enrollador para que pueda cumplir con lo previsto, buscando disminuir las operaciones que no agregan valor al proceso de elaboración de la manguera. Se cambiará la secuencia de las operaciones buscando que se minimice los tiempos de cada operación.

Figura 29 Eliminación de transporte hacia balanza



Antes



Después

Fuente: Cardsilplast

El área de apilamiento de productos terminados en el almacén temporal se pasó a aumentar el tamaño del área de almacén de antes para 45 rollos (5 por columna) a 72 rollos (6 por columna) El objetivo de esta redistribución es minimizar las distancias entre las secuencias de actividades. (Ver anexo 3)

Figura 30 Ubicación de Materia prima (antes)-Apilamiento de 5 unidades



Fuente: Cardsilplast

Figura 31 Apilamiento de 6 unidades



Fuente: Cardsilplast

Se consiguió reducir el recorrido del material, en la tabla n° 47, se puede apreciar esta reducción en los desplazamientos de los rollos tomando en cuenta la secuencia de actividades.

Tabla 46 Tabla de promedio de distancias recorridas por actividad después de la mejora

	DISTANCIA MÍNIMA (METROS)	DISTANCIA MÁXIMA (METROS)	PROMEDIO (METROS)
TRASLADO DE M.P. HACÍA MEZCLADO	1.5	3.5	2.5
MEZCLADO DE M.P.			
TRANSPORTE DE MATERIA PRIMA HACIA TOLVA DE EXTRUSORA	2	2.1	2.05
LLENADO DE TOLVAS			
EXTRUSIÓN DE M. P.			
ENFRIAMIENTO	11.1	11.15	11.13
SALIDA POR EL JALADOR			
ESPERA DEL PRODUCTO EN PROCESO			
CORTADO			
INSPECCIÓN DE CALIDAD DE PRODUCTO PROCESO			
TRANSPORTE A ENROLLADORA	1.5	2.5	2
ENROLLADO			
ENZUNCHADO			
DESARME Y ARME DE ENROLLADOR			
TRANSPORTE A PESADO	2.5	3.5	3
PESADO			
TRANSPORTE A ETIQUETADO , CODIFICADO Y EMBALADO	1	1.1	1.05
ETIQUETADO			
CODIFICADO			
EMBALADO E INSPECCIÓN DE PRODUCTO TERMINADO			
TRANSPORTE A ALMACÉN TEMPORAL	6	11	8.5
APILAMIENTO TEMPORAL DE ROLLOS DE MANGUERAS			
TOTAL			30.23

Fuente: Elaboración Propia

La tabla n° 46, muestra las actividades que se llevan a cabo en el proceso de elaboración de mangueras de polietileno Manguera de Polietileno 16mm X 500m X 1.0mm Comercial después de la mejora, acá se ha reducido los traslados en un 44.84 %, teniendo como recorrido 30.23 mt (ver tabla n° 46).

2.7.2.3. Estudio de Tiempos (Post -Test)

Se procedió a una toma de tiempos inicial considerando 30 días del mes de Setiembre después de aplicar la mejora, se hizo la toma de tiempo usando el criterio de fórmulas estadísticas para con ello determinar el número de muestra necesario y así determinar el tiempo estándar del proceso de producción de mangueras de polietileno de 16 x 500 x 1 Comercial en setiembre del 2017.

A continuación presento las 30 tomas de tiempos realizados después de la mejora, donde se aplica la fórmula estadística para cada actividad en el proceso de fabricación del producto, con la finalidad de buscar el número de muestras necesario para una correcta toma de tiempos, y así poder determinar el tiempo estándar promedio.

Tabla 47 Toma de Tiempos Día 1

FORMATO PARA EL ESTUDIO DE TIEMPOS																														
EstudioCodigo:			Codigo del producto:			Nombre del producto:										Orden N°:			Aprobado por:					N° de pagina:						
001			1000202			MANG. POLIETILENO 16 MM x 500x 1										1709-0004														
Numero del estudio:			Fecha:			Tipo de Cronometraje					Operario:					Elaborado por:			MOISES CARDENAS SILVA											
1			01/09/2017			Vuelta a cero					OMAR GARCÍA					LUDWING QUISPE VALER														
# de Ac	Descripción de Actividad		N° de Operadores	V	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	F	n	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	TIEMPO OBSERVADO	TIEMPO NORMAL	SUPL %	TIEMPO ESTANDAR
1	TRANSLADO DE M.P. HACIA MEZCLADO		1	85%	0.45	0.42	0.45	0.44	0.45	0.45	0.44	0.45	0.44	0.45	1.00	1	0.44										0.44	0.38	18%	0.44
2	MEZCLADO DE M.P.		1	85%	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.00	0											1.30	1.11	18%	1.30
3	TRANSPORTE DE MATERIA PRIMA HACIA TOLVA DE EXTRUSORA		1	85%	0.37	0.39	0.37	0.38	0.37	0.39	0.38	0.37	0.39	0.37	1.00	1	0.37										0.38	0.32	18%	0.38
4	LLENADO DE TOLVAS		1	85%	1.90	1.80	1.95	1.90	1.85	1.80	1.80	1.95	1.90	1.85	1.00	1	1.95										1.88	1.60	18%	1.88
5	EXTRUSIÓN DE M. P.		1	85%	16.38	16.34	16.32	16.33	16.34	16.32	16.41	16.32	16.38	16.32	1.00	0											16.35	13.90	18%	16.40
6	ENFRIAMIENTO																													
7	SAIDA POR EL JALADOR																													
8	ESPERA DEL PRODUCTO EN PROCESO																													
9	CORTADO		1	85%	0.11	0.12	0.12	0.13	0.12	0.11	0.13	0.11	0.12	0.12	1.00	6	0.12	0.11	0.13	0.11	0.12	0.12					0.12	0.10	18%	0.12
10	INSPECCIÓN DE CALIDAD DE PRODUCTO EN PROCESO		1	85%	1.15	1.14	1.13	1.13	1.14	1.14	1.15	1.13	1.12	1.15	1.00	0											1.14	0.97	18%	1.14
11	TRANSPORTE A ENROLLADORA		1	85%	0.38	0.41	0.38	0.38	0.39	0.38	0.41	0.38	0.39	0.38	1.00	1	0.41										0.39	0.33	18%	0.39
12	ENROLLADO		1	85%	2.82	2.90	2.82	2.92	2.88	2.85	2.90	2.95	2.82	2.90	1.00	0											2.88	2.44	18%	2.88
13	ENZUNCHADO		1	85%	1.87	1.90	2.00	1.82	1.88	1.90	1.90	1.93	1.87	1.90	1.00	1	1.87										1.89	1.61	18%	1.90
14	DESARME Y ARME DE ENROLLADOR		1	85%	0.75	0.80	0.78	0.77	0.75	0.80	0.78	0.77	0.75	0.78	1.00	1	0.75										0.77	0.66	18%	0.77
15	TRANSPORTE A PESADO		1	85%	0.27	0.28	0.29	0.29	0.29	0.28	0.27	0.28	0.29	0.29	1.00	1	0.28										0.28	0.24	18%	0.28
16	PESADO		1	85%	0.22	0.20	0.21	0.21	0.22	0.21	0.22	0.20	0.21	0.22	1.00	2	0.21	0.22									0.21	0.18	0.18	0.21
17	TRANSPORTE A ETIQUETADO, CODIFICADO Y EMBALADO		1	85%	0.38	0.37	0.37	0.38	0.39	0.37	0.38	0.35	0.36	0.38	1.00	1	0.37										0.37	0.32	0.18	0.37
18	ETIQUETADO		1	85%	0.16	0.16	0.17	0.16	0.16	0.17	0.18	0.15	0.17	0.16	1.00	4	0.17	0.18	0.15	0.17							0.17	0.14	0.18	0.17
19	CODIFICADO		1	85%	0.23	0.24	0.24	0.25	0.25	0.25	0.24	0.25	0.22	0.23	1.00	3	0.24	0.25	0.22								0.24	0.20	0.18	0.24
20	EMBALADO E INSPECCIÓN DE CALIDAD DE PRODUCTO TERMINADO		1	85%	1.03	1.05	1.03	0.98	0.90	0.93	0.97	0.90	0.92	1.03	1.00	5	0.98	0.90	0.93	0.97	0.90						0.96	0.82	18%	0.97
21	TRANSPORTE A ALMACEN TEMPORAL		1	85%	0.84	0.87	0.86	0.85	0.84	0.85	0.86	0.84	0.86	0.84	1.00	0											0.85	0.72	0.18	0.85
22	APILAMIENTO TEMPORAL DE ROLLOS DE MANGUERAS		1																											
																								TIEMPO ESTANDAR PROMEDIO		30.71				

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 48 Toma de Tiempos Día 2

FORMATO PARA EL ESTUDIO DE TIEMPOS																														
Estudio Codigo: 002			Codigo del producto: 1000202			Nombre del producto: MANG.POLIETILENO 16 MM x 500x 1										Orden N°: 1709-004			Aprobado por:				N° de pagina: 1							
Numero del estudio: 2			Fecha: 02/09/2017			Tipo de Cronometraje Vuelta a cero					Operario: OMAR GARCÍA					Elaborado por: LUDWING QUISPE VALER			MOISES CARDENAS SILVA											
# de Ac	Descripción de Actividad	N° de Operadores	V	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	F	n		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	TIEMPO OBSERVADO	TIEMPO NORMAL	SUPL%	TIEMPO ESTANDAR
1	TRANSLADO DE M.P. HACÍA MEZCLADO	1	85%	0.44	0.45	0.42	0.45	0.44	0.45	0.44	0.45	0.42	0.45	1.00	1		0.45										0.44	0.38	18%	0.44
2	MEZCLADO DE M.P.	1	85%	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	0												1.30	1.11	18%	1.30
3	TRANSPORTE DE MATERIA PRIMA HACIA TOLVA DE EXTRUSORA	1	85%	0.37	0.38	0.37	0.39	0.38	0.39	0.38	0.37	0.39	0.37	1.00	1		0.39										0.38	0.32	18%	0.38
4	LLENADO DE TOLVAS	1	85%	1.90	1.85	1.88	1.80	1.95	1.90	1.80	1.95	1.90	1.85	1.00	1		1.90										1.88	1.60	18%	1.89
5	EXTRUSIÓN DE M. P.	1	85%	16.33	16.41	16.33	16.31	16.34	16.41	16.33	16.33	16.33	1.00	0													16.35	13.90	18%	16.40
6	ENFRIAMIENTO																													
7	SALIDA POR EL JALADOR																													
8	ESPERA DEL PRODUCTO EN PROCESO																													
9	CORTADO	1	85%	0.14	0.13	0.13	0.14	0.13	0.14	0.13	0.15	0.13	0.13	1.00	3		0.13	0.15	0.13							0.14	0.12	18%	0.14	
10	INSPECCIÓN DE CALIDAD DE PRODUCTO EN PROCESO	1	85%	1.12	1.15	1.14	1.13	1.13	1.13	1.13	1.12	1.15	1.14	1.00	0												1.13	0.96	18%	1.14
11	TRANSPORTE A ENROLLADORA	1	85%	0.38	0.38	0.39	0.38	0.41	0.38	0.38	0.39	0.38	0.39	1.00	1		0.38										0.39	0.33	18%	0.39
12	ENROLLADO	1	85%	2.82	2.92	2.90	2.95	2.82	2.90	2.82	2.92	2.88	2.85	1.00	0												2.88	2.45	18%	2.89
13	ENZUNCHADO	1	85%	1.82	1.88	1.90	1.90	1.93	1.87	1.90	2.00	1.82	1.88	1.00	1		2.00										1.90	1.62	18%	1.91
14	DESARME Y ARME DE ENROLLADOR	1	85%	0.78	0.77	0.75	0.78	0.77	0.75	0.80	0.77	0.79	0.79	1.00	1		0.79										0.78	0.66	18%	0.78
15	TRANSPORTE A PESADO	1	85%	0.29	0.29	0.28	0.27	0.28	0.29	0.29	0.29	0.28	0.27	1.00	1		0.28										0.28	0.24	18%	0.28
16	PESADO	1	85%	0.20	0.21	0.21	0.22	0.21	0.22	0.20	0.21	0.22	0.20	1.00	2		0.22	0.20									0.21	0.18	18%	0.21
17	TRANSPORTE A ETIQUETADO, CODIFICADO Y EMBALADO	1	85%	0.35	0.36	0.38	0.39	0.37	0.38	0.35	0.36	0.38	0.37	1.00	2		0.35	0.36									0.37	0.31	18%	0.37
18	ETIQUETADO	1	85%	0.15	0.17	0.16	0.16	0.17	0.18	0.15	0.17	0.16	0.16	1.00	5		0.18	0.15	0.17	0.16	0.16						0.16	0.14	18%	0.16
19	CODIFICADO	1	85%	0.25	0.22	0.25	0.25	0.25	0.24	0.25	0.22	0.23	0.24	1.00	4		0.24	0.25	0.22	0.23							0.24	0.20	18%	0.24
20	EMBALADO E INSPECCIÓN DE CALIDAD DE PRODUCTO TERMINADO	1	85%	0.90	0.92	0.98	0.90	0.93	0.97	0.90	0.92	1.03	1.05	1.00	5		0.90	0.93	0.97	0.90	0.92						0.94	0.80	18%	0.94
21	TRANSPORTE A ALMACEN TEMPORAL	1	85%	0.85	0.84	0.84	0.87	0.86	0.85	0.84	0.85	0.86	0.84	1.00	0												0.85	0.72	0.18	0.85
22	APILAMIENTO TEMPORAL DE ROLLOS DE MANGUERAS	1																												
TIEMPO ESTANDAR PROMEDIO																												30.70		

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 49 Toma de Tiempos Día 3

FORMATO PARA EL ESTUDIO DE TIEMPOS																																	
Estudio Codigo:				Codigo del producto:				Nombre del producto:								Orden N°:				Aprobado por:				N° de pagina:									
031				1000202				MANG.POLILETILENO 16 MM x 500x 1								1709-2004				MOISES CARDENAS SILVA				1									
Numero del estudio:				Fecha:				Tipo de Cronometraje				Operario:				Elaborado por:																	
31				03/09/2017				Vuelta a cero				OMAR GARCIA				LUDWING QUISPE VALER																	
# de Ac	Descripción de Actividad		N° de Operadores	V	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	F	n		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	TIEMPO OBSERVADO	TIEMPO NORMAL	SUPL%	TIEMPO ESTANDAR		
1	TRANSLADO DE M.P. HACIA MEZCLADO		1	85%	0.44	0.45	0.42	0.45	0.44	0.45	0.45	0.44	0.45	0.44	1.00	1		0.45											0.44	0.38	18%	0.44	
2	MEZCLADO DE M.P.		1	85%	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.00	0													1.30	1.11	18%	1.30	
3	TRANSPORTE DE MATERIA PRIMA HACIA TOLVA DE EXTRUSORA		1	85%	0.38	0.37	0.39	0.37	0.38	0.37	0.39	0.38	0.37	0.39	1.00	1		0.38											0.38	0.32	18%	0.38	
4	LLENADO DE TOLVAS		1	85%	1.95	1.90	1.80	1.95	1.90	1.85	1.80	1.80	1.95	1.90	1.00	2		1.80	1.80										1.87	1.59	18%	1.87	
5	EXTRUSIÓN DE M. P.		1	85%	16.41	16.38	16.34	16.32	16.33	16.34	16.32	16.41	16.32	16.38	1.00	0													16.36	13.90	18%	16.40	
6	ENFRIAMIENTO																																
7	SALIDA POR EL JALADOR																																
8	ESPERA DEL PRODUCTO EN PROCESO																																
9	CORTADO		1	85%	0.12	0.11	0.12	0.12	0.13	0.13	0.12	0.12	0.13	0.14	1.00	6		0.11	0.12	0.12	0.13	0.13	0.12					0.12	0.11	18%	0.12		
10	INSPECCIÓN DE CALIDAD DE PRODUCTO EN PROCESO		1	85%	1.12	1.15	1.14	1.13	1.13	1.14	1.14	1.15	1.13	1.12	1.00	0													1.14	0.96	18%	1.14	
11	TRANSPORTE A ENROLLADORA		1	85%	0.39	0.38	0.41	0.38	0.38	0.39	0.38	0.41	0.38	0.39	1.00	1		0.38											0.39	0.33	18%	0.39	
12	ENROLLADO		1	85%	2.95	2.82	2.90	2.82	2.92	2.88	2.85	2.90	2.95	2.82	1.00	0													2.88	2.45	18%	2.89	
13	ENZUNCHADO		1	85%	1.93	1.87	1.90	2.00	1.82	1.88	1.90	1.90	1.93	1.87	1.00	1		1.90											1.90	1.62	18%	1.91	
14	DESARME Y ARME DE ENROLLADOR		1	85%	0.77	0.75	0.80	0.78	0.77	0.75	0.80	0.78	0.77	0.75	1.00	1		0.78											0.77	0.66	18%	0.78	
15	TRANSPORTE A PESADO		1	85%	0.28	0.27	0.28	0.29	0.29	0.29	0.28	0.27	0.28	0.29	1.00	1		0.27											0.28	0.24	18%	0.28	
16	PESADO		1	85%	0.21	0.22	0.20	0.21	0.21	0.22	0.21	0.22	0.20	0.21	1.00	2		0.21	0.22										0.21	0.18	18%	0.21	
17	TRANSPORTE A ETIQUETADO, CODIFICADO Y EMBALADO		1	85%	0.36	0.38	0.37	0.37	0.38	0.39	0.37	0.38	0.35	0.36	1.00	1		0.38											0.37	0.32	18%	0.37	
18	ETIQUETADO		1	85%	0.17	0.16	0.16	0.17	0.16	0.16	0.17	0.18	0.15	0.17	1.00	4		0.17	0.18	0.15	0.17								0.17	0.14	18%	0.17	
19	CODIFICADO		1	85%	0.22	0.23	0.24	0.24	0.25	0.25	0.25	0.24	0.25	0.22	1.00	4		0.25	0.25	0.25	0.24								0.24	0.21	18%	0.24	
20	EMBALADO E INSPECCIÓN DE CALIDAD DE PRODUCTO TERMINADO		1	85%	0.92	1.03	1.05	1.03	0.98	0.90	0.93	0.97	0.90	0.92	1.00	5		1.03	1.05	1.03	0.98	0.90							0.98	0.83	18%	0.98	
21	TRANSPORTE A ALMACEN TEMPORAL		1	85%	0.85	0.84	0.87	0.86	0.85	0.84	0.85	0.86	0.84	0.86	1.00	0													0.85	0.72	0.18	0.85	
22	APILAMIENTO TEMPORAL DE ROLLOS DE MANGUERAS		1																														
																										TIEMPO ESTANDAR PROMEDIO				30.74			

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 50 Toma de Tiempos Día 4

FORMATO PARA EL ESTUDIO DE TIEMPOS																													
Estudio Código: 004				Codigo del producto: 1000202				Nombre del producto: MANG. POLIETILENO 16 MM x 500x 1								Orden N°: 1709-0004				Aprobado por: MOISES CARDENAS SILVA				N° de pagina: 1					
Numero del estudio: 4				Fecha: 04/09/2017				Tipo «HR»de Cronometraje: Vuelta a cero				Operario: OMAR GARCÍA				Elaborado por: LUDWING QUSPE VALER													
# de Ac	Descripción de Actividad	N° de Operadores	V	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	F	n	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	TIEMPO OBSERVADO	TIEMPO NORMAL	SUPL%	TIEMPO ESTANDAR
1	TRANSLADO DE M.P. HACIA MEZCLADO	1	85%	0.44	0.45	0.45	0.44	0.45	0.44	0.45	0.42	0.45	0.45	1.00	1	0.45										0.44	0.38	18%	0.45
2	MEZCLADO DE M.P.	1	85%	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.00	0											1.30	1.11	18%	1.30
3	TRANSPORTE DE MATERIA PRIMA HACIA TOLVA DE EXTRUSORA	1	85%	0.38	0.37	0.39	0.38	0.37	0.39	0.37	0.38	0.37	0.39	1.00	1	0.39										0.38	0.32	18%	0.38
4	LLENADO DE TOLVAS	1	85%	1.90	1.85	1.80	1.80	1.95	1.90	1.85	1.80	1.95	1.80	1.00	2	1.80	1.95									1.86	1.58	18%	1.87
5	EXTRUSIÓN DE M. P.	1	85%	16.33	16.34	16.32	16.41	16.32	16.38	16.32	16.33	16.34	16.31	1.00	0											16.34	13.89	18%	16.39
6	ENFRIAMIENTO																												
7	SALIDA POR EL JALADOR																												
8	ESPERA DEL PRODUCTO EN PROCESO																												
9	CORTADO	1	85%	0.13	0.13	0.13	0.14	0.12	0.12	0.13	0.13	0.12	0.13	1.00	4	0.13	0.13	0.12	0.13							0.13	0.11	18%	0.13
10	INSPECCIÓN DE CALIDAD DE PRODUCTO EN PROCESO	1	85%	1.13	1.14	1.14	1.15	1.13	1.12	1.15	1.14	1.13	1.13	1.00	0											1.14	0.97	18%	1.14
11	TRANSPORTE A ENROLLADORA	1	85%	0.38	0.39	0.38	0.41	0.38	0.39	0.38	0.41	0.38	0.38	1.00	1	0.38										0.39	0.33	18%	0.39
12	ENROLLADO	1	85%	2.92	2.88	2.85	2.90	2.95	2.82	2.90	2.82	2.92	2.90	1.00	0											2.89	2.45	18%	2.89
13	ENZUNCHADO	1	85%	1.82	1.88	1.90	1.90	1.93	1.87	1.90	2.00	1.90	1.93	1.00	1	1.93										1.91	1.62	18%	1.91
14	DESARME Y ARME DE ENROLLADOR	1	85%	0.77	0.75	0.80	0.78	0.77	0.75	0.78	0.77	0.78	0.77	1.00	1	0.77										0.77	0.66	18%	0.77
15	TRANSPORTE A PESADO	1	85%	0.29	0.29	0.28	0.27	0.28	0.29	0.29	0.29	0.28	0.28	1.00	1	0.29										0.28	0.24	18%	0.29
16	PESADO	1	85%	0.21	0.22	0.21	0.22	0.20	0.21	0.22	0.20	0.21	0.21	1.00	2	0.21	0.22									0.21	0.18	18%	0.21
17	TRANSPORTE A ETIQUETADO, CODIFICADO Y EMBALADO	1	85%	0.38	0.39	0.37	0.38	0.35	0.36	0.38	0.37	0.37	0.38	1.00	1	0.38										0.37	0.32	18%	0.37
18	ETIQUETADO	1	85%	0.16	0.16	0.17	0.18	0.15	0.17	0.16	0.16	0.17	0.16	1.00	4	0.17	0.17	0.16	0.16							0.16	0.14	18%	0.16
19	CODIFICADO	1	85%	0.25	0.25	0.25	0.24	0.25	0.22	0.23	0.24	0.24	0.25	1.00	3	0.23	0.24	0.24								0.24	0.20	18%	0.24
20	EMBALADO E INSPECCIÓN DE CALIDAD DE PRODUCTO TERMINADO	1	85%	0.98	0.90	0.93	0.97	0.90	0.92	1.03	1.05	1.03	0.98	1.00	5	0.90	0.92	1.03	1.05	1.03						0.98	0.83	18%	0.98
21	TRANSPORTE A ALMACEN TEMPORAL	1	85%	0.85	0.84	0.85	0.86	0.84	0.86	0.84	0.85	0.85	0.82	1.00	0											0.85	0.72	0.18	0.85
22	APILAMIENTO TEMPORAL DE ROLLOS DE MANGUERAS	1																											
TIEMPO ESTANDAR PROMEDIO																										30.73			

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 51 Toma de Tiempos Día 5

FORMATO PARA EL ESTUDIO DE TIEMPOS																													
Estudio Codigo: 005				Codigo del producto: 1000202				Nombre del producto: MANG.POLIETILENO 16 MM x 500x 1								Orden N°: 1709-0004				Aprobado por:				N° de pagina: 1					
Numero del estudio: 5				Fecha: 05/09/2017				Tipo de Cronometraje: Vuelta a cero				Operario: OMAR GARCÍA				Elaborado por: LUDWING QUISPE VALER				MOISES CARDENAS SILVA									
# de Ac	Descripción de Actividad	N° de Operadores	V	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	F	n	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	TIEMPO OBSERVADO	TIEMPO NORMAL	SUPL%	TIEMPO ESTANDAR
1	TRANSLADO DE M.P. HACIA MEZCLADO	1	85%	0.42	0.45	0.45	0.44	0.45	0.45	0.44	0.45	0.42	0.45	1.00	1	0.45										0.44	0.38	18%	0.44
2	MEZCLADO DE M.P.	1	85%	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.00	0											1.30	1.11	18%	1.30
3	TRANSPORTE DE MATERIA PRIMA HACIA TOLVA DE EXTRUSORA	1	85%	0.38	0.37	0.39	0.38	0.37	0.39	0.37	0.38	0.37	0.39	1.00	1	0.37										0.38	0.32	18%	0.38
4	LLENADO DE TOLVAS	1	85%	1.80	1.95	1.80	1.95	1.80	1.95	1.90	1.85	1.88	1.80	1.00	2	1.95	1.90									1.88	1.60	18%	1.88
5	EXTRUSIÓN DE M. P.	1	85%	16.33	16.34	16.31	16.32	16.32	16.33	16.33	16.41	16.33	16.31	1.00	0											16.34	13.89	18%	16.39
6	ENFRIAMIENTO																												
7	SALIDA POR EL JALADOR																												
8	ESPERA DEL PRODUCTO EN PROCESO																												
9	CORTADO	1	85%	0.13	0.12	0.13	0.12	0.12	0.12	0.13	0.13	0.13	0.15	1.00	8	0.13	0.12	0.13	0.12	0.12	0.12	0.13	0.13		0.13	0.11	18%	0.13	
10	INSPECCIÓN DE CALIDAD DE PRODUCTO EN PROCESO	1	85%	1.14	1.13	1.13	1.12	1.15	1.13	1.12	1.15	1.14	1.13	1.00	0											1.13	0.96	18%	1.14
11	TRANSPORTE A ENROLLADORA	1	85%	0.41	0.38	0.38	0.39	0.38	0.39	0.38	0.38	0.39	0.38	1.00	1	0.38										0.39	0.33	18%	0.39
12	ENROLLADO	1	85%	2.82	2.92	2.90	2.95	2.82	2.90	2.82	2.92	2.90	2.95	1.00	0											2.89	2.46	18%	2.90
13	ENZUNCHADO	1	85%	2.00	1.90	1.93	1.87	1.90	2.00	1.82	1.88	1.90	1.90	1.00	1	1.90										1.91	1.62	18%	1.91
14	DESARME Y ARME DE ENROLLADOR	1	85%	0.77	0.78	0.77	0.75	0.80	0.78	0.78	0.77	0.75	0.78	1.00	1	0.78										0.77	0.66	18%	0.78
15	TRANSPORTE A PESADO	1	85%	0.29	0.28	0.28	0.27	0.28	0.29	0.29	0.29	0.28	0.27	1.00	1	0.27										0.28	0.24	18%	0.28
16	PESADO	1	85%	0.20	0.21	0.21	0.22	0.21	0.22	0.20	0.21	0.21	0.22	1.00	2	0.20	0.21									0.21	0.18	18%	0.21
17	TRANSPORTE A ETIQUETADO, CODIFICADO Y EMBALADO	1	85%	0.37	0.37	0.38	0.39	0.37	0.38	0.35	0.36	0.38	0.39	1.00	2	0.38	0.35									0.37	0.32	18%	0.37
18	ETIQUETADO	1	85%	0.16	0.17	0.16	0.16	0.17	0.18	0.15	0.17	0.16	0.16	1.00	4	0.17	0.18	0.15	0.17							0.17	0.14	18%	0.17
19	CODIFICADO	1	85%	0.24	0.24	0.25	0.25	0.25	0.24	0.25	0.22	0.25	0.25	1.00	2	0.25	0.22									0.24	0.21	18%	0.24
20	EMBALADO E INSPECCIÓN DE CALIDAD DE PRODUCTO TERMINADO	1	85%	1.05	1.03	0.98	0.90	0.93	0.97	0.90	0.92	0.98	0.90	1.00	5	0.93	0.97	0.90	0.92	0.98						0.95	0.81	18%	0.95
21	TRANSPORTE A ALMACEN TEMPORAL	1	85%	0.85	0.85	0.82	0.84	0.87	0.86	0.85	0.84	0.84	0.87	1.00	0											0.85	0.72	0.18	0.85
22	APILAMIENTO TEMPORAL DE ROLLOS DE MANGUERAS	1																											
TIEMPO ESTANDAR PROMEDIO																										30.72			

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 52 Toma de Tiempos Día 6

FORMATO PARA EL ESTUDIO DE TIEMPOS																													
Estudio Codigo: 006			Codigo del producto: 1000202			Nombre del producto: MANG.POLIETILENO 16 MM x 500x 1										Orden N°: 1709-0004			Aprobado por:				N° de pagina: 1						
Numero del estudio: 6			Fecha: 06/09/2017			Tipo de Cronometraje: Vuelta a cero					Operario: OMAR GARCIA					Elaborado por: LUDWING QUISPE VALER			MOISES CARDENAS SILVA										
# de Ac	Descripción de Actividad	N° de Operadores	V	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	F	n	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	TIEMPO OBSERVADO	TIEMPO NORMAL	SUPL%	TIEMPO ESTANDAR
1	TRANSLADO DE M.P. HACIA MEZCLADO	1	85%	0.45	0.45	0.44	0.45	0.45	0.44	0.45	0.42	0.45	0.44	1.00	1	0.45										0.44	0.38	18%	0.45
2	MEZCLADO DE M.P.	1	85%	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.00	0											1.30	1.11	18%	1.30
3	TRANSPORTE DE MATERIA PRIMA HACIA TOLVA DE EXTRUSORA	1	85%	0.37	0.39	0.38	0.37	0.39	0.37	0.38	0.37	0.39	0.38	1.00	1	0.37										0.38	0.32	18%	0.38
4	LLENADO DE TOLVAS	1	85%	1.95	1.80	1.95	1.80	1.95	1.90	1.85	1.88	1.80	1.95	1.00	2	1.85	1.88									1.88	1.60	18%	1.89
5	EXTRUSIÓN DE M. P.	1	85%	16.34	16.31	16.32	16.32	16.33	16.41	16.33	16.31	16.34	1.00	0												16.34	13.89	18%	16.39
6	ENFRIAMIENTO																												
7	SALIDA POR EL JALADOR																												
8	ESPERA DEL PRODUCTO EN PROCESO																												
9	CORTADO	1	85%	0.12	0.13	0.12	0.13	0.12	0.13	0.13	0.13	0.13	0.12	1.00	3	0.13	0.13	0.13							0.13	0.11	18%	0.13	
10	INSPECCIÓN DE CALIDAD DE PRODUCTO EN PROCESO	1	85%	1.13	1.13	1.12	1.15	1.13	1.12	1.15	1.14	1.13	1.13	1.00	0											1.13	0.96	18%	1.14
11	TRANSPORTE A ENROLLADORA	1	85%	0.38	0.38	0.39	0.38	0.39	0.38	0.38	0.39	0.38	0.41	1.00	1	0.38										0.39	0.33	18%	0.39
12	ENROLLADO	1	85%	2.92	2.90	2.95	2.82	2.90	2.82	2.92	2.90	2.95	2.82	1.00	0											2.89	2.46	18%	2.90
13	ENZUNCHADO	1	85%	1.90	1.93	1.87	1.90	2.00	1.82	1.88	1.90	1.90	1.93	1.00	1	1.90										1.90	1.62	18%	1.91
14	DESARME Y ARME DE ENROLLADOR	1	85%	0.78	0.77	0.75	0.80	0.78	0.78	0.77	0.75	0.78	0.77	1.00	1	0.78										0.77	0.66	18%	0.78
15	TRANSPORTE A PESADO	1	85%	0.28	0.28	0.27	0.28	0.29	0.29	0.29	0.28	0.27	0.28	1.00	1	0.29										0.28	0.24	18%	0.28
16	PESADO	1	85%	0.21	0.21	0.22	0.21	0.22	0.20	0.21	0.21	0.22	0.21	1.00	1	0.21										0.21	0.18	18%	0.21
17	TRANSPORTE A ETIQUETADO, CODIFICADO Y EMBALADO	1	85%	0.37	0.38	0.39	0.37	0.38	0.35	0.36	0.38	0.39	0.37	1.00	2	0.39	0.37									0.38	0.32	18%	0.38
18	ETIQUETADO	1	85%	0.17	0.16	0.16	0.17	0.18	0.15	0.17	0.16	0.16	0.17	1.00	4	0.16	0.17	0.18	0.15							0.17	0.14	18%	0.17
19	CODIFICADO	1	85%	0.24	0.25	0.25	0.25	0.24	0.25	0.22	0.25	0.25	0.25	1.00	2	0.25	0.25									0.25	0.21	18%	0.25
20	EMBALADO E INSPECCIÓN DE CALIDAD DE PRODUCTO TERMINADO	1	85%	1.03	0.98	0.90	0.93	0.97	0.90	0.92	0.98	0.90	0.93	1.00	3	0.90	0.93	0.97								0.94	0.80	18%	0.95
21	TRANSPORTE A ALMACEN TEMPORAL	1	85%	0.85	0.82	0.84	0.87	0.86	0.85	0.84	0.84	0.87	0.86	1.00	0											0.85	0.72	0.18	0.85
22	APILAMIENTO TEMPORAL DE ROLLOS DE MANGUERAS	1																											
TIEMPO ESTANDAR PROMEDIO																												30.72	

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 53 Toma de Tiempos Día 7

FORMATO PARA EL ESTUDIO DE TIEMPOS																														
Estudio Codigo:			Codigo del producto:			Nombre del producto:										Orden N°:			Aprobado por:					N° de pagina:						
007			1000202			MANG. POLIETILENO 16 MM x 500x 1										1709-0004														
Numero del estudio:			Fecha:			Tipo de Cronometraje				Operario:						Elaborado por:														
7			07/09/2017			Vuelta a cero				OMAR GARCÍA						LUDWING QUSPE VALER			MOISES CARDENAS SILVA					1						
# de Ac.	Descripción de Actividad	N° de Operadores	V	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	F	n	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	TIEMPO OBSERVADO	TIEMPO NORMAL	SUPL %	TIEMPO ESTANDAR	
1	TRANSLADO DE M.P. HACÍA MEZCLADO	1	85%	0.45	0.44	0.45	0.45	0.44	0.45	0.42	0.45	0.44	0.45	1.00	1	0.45											0.44	0.38	18%	0.45
2	MEZCLADO DE M.P.	1	85%	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.00	0												1.30	1.11	18%	1.30
3	TRANSPORTE DE MATERIA PRIMA HACIA TOLVA DE EXTRUSORA	1	85%	0.39	0.38	0.37	0.39	0.37	0.38	0.37	0.39	0.38	0.39	1.00	1	0.38											0.38	0.32	18%	0.38
4	LLENADO DE TOLVAS	1	85%	1.80	1.95	1.80	1.95	1.90	1.85	1.88	1.80	1.95	1.90	1.00	2	1.85	1.88										1.88	1.59	18%	1.88
5	EXTRUSIÓN DE M. P.	1	85%	16.31	16.32	16.32	16.33	16.33	16.41	16.33	16.31	16.34	1.00	0													16.34	13.89	18%	16.39
6	ENFRIAMIENTO																													
7	SALIDA POR EL JALADOR																													
8	ESPERA DEL PRODUCTO EN PROCESO																													
9	CORTADO	1	85%	0.13	0.12	0.12	0.13	0.12	0.13	0.12	0.13	0.13	0.13	1.00	3	0.13	0.12	0.13								0.13	0.11	18%	0.13	
10	INSPECCIÓN DE CALIDAD DE PRODUCTO EN PROCESO	1	85%	1.13	1.12	1.15	1.13	1.12	1.15	1.14	1.13	1.13	1.13	1.00	0												1.13	0.96	18%	1.14
11	TRANSPORTE A ENROLLADORA	1	85%	0.38	0.39	0.38	0.39	0.38	0.38	0.39	0.38	0.41	0.38	1.00	1	0.41											0.39	0.33	18%	0.39
12	ENROLLADO	1	85%	2.90	2.95	2.82	2.90	2.82	2.92	2.90	2.95	2.82	2.90	1.00	0												2.89	2.45	18%	2.90
13	ENZUNCHADO	1	85%	1.93	1.87	1.90	2.00	1.82	1.88	1.90	1.90	1.93	1.87	1.00	1	1.90											1.90	1.62	18%	1.91
14	DESARME Y ARME DE ENROLLADOR	1	85%	0.77	0.75	0.80	0.78	0.78	0.77	0.75	0.78	0.77	0.75	1.00	1	0.77											0.77	0.65	18%	0.77
15	TRANSPORTE A PESADO	1	85%	0.28	0.27	0.28	0.29	0.29	0.29	0.28	0.27	0.28	0.29	1.00	1	0.28											0.28	0.24	18%	0.28
16	PESADO	1	85%	0.21	0.22	0.21	0.22	0.20	0.21	0.21	0.22	0.21	0.22	1.00	1	0.21											0.21	0.18	18%	0.21
17	TRANSPORTE A ETIQUETADO, CODIFICADO Y EMBALADO	1	85%	0.38	0.39	0.37	0.38	0.35	0.36	0.38	0.39	0.37	0.38	1.00	2	0.39	0.37										0.38	0.32	18%	0.38
18	ETIQUETADO	1	85%	0.16	0.16	0.17	0.18	0.15	0.17	0.16	0.16	0.17	0.18	1.00	5	0.17	0.16	0.16	0.17	0.18							0.17	0.14	18%	0.17
19	CODIFICADO	1	85%	0.25	0.25	0.25	0.24	0.25	0.22	0.25	0.25	0.25	0.24	1.00	2	0.25	0.25										0.25	0.21	18%	0.25
20	EMBALADO E INSPECCIÓN DE CALIDAD DE PRODUCTO TERMINADO	1	85%	0.98	0.90	0.93	0.97	0.90	0.92	0.98	0.90	0.93	0.97	1.00	2	0.92	0.98										0.94	0.80	18%	0.94
21	TRANSPORTE A ALMACEN TEMPORAL	1	85%	0.82	0.84	0.87	0.86	0.85	0.84	0.84	0.87	0.86	0.85	1.00	0												0.85	0.72	0.18	0.85
22	APILAMIENTO TEMPORAL DE ROLLOS DE MANGUERAS	1																												
																									TIEMPO ESTANDAR PROMEDIO		30.71			

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 54 Toma de Tiempos Día 8

FORMATO PARA EL ESTUDIO DE TIEMPOS																														
Estudio Codigo: 008			Codigo del producto: 1000202			Nombre del producto: MANG. POLIETILENO 16 MM x 500x 1										Orden N°: 1709-0004			Aprobado por:				N° de pagina: 1							
Numero del estudio: 8			Fecha: 08/09/2017			Tipo de Cronometraje: Vuelta a cero					Operario: OMAR GARCÍA					Elaborado por: LUDWING QUISPE VALER			MOISES CARDENAS SILVA											
# de Ac	Descripción de Actividad	N° de Operadores	V	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	F	n	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	TIEMPO OBSERVADO	TIEMPO NORMAL	SUPL%	TIEMPO ESTANDAR	
1	TRANSLADO DE M.P. HACÍA MEZCLADO	1	85%	0.45	0.44	0.45	0.42	0.45	0.44	0.45	0.44	0.45	0.42	1.00	1	0.44										0.44	0.37	18%	0.44	
2	MEZCLADO DE M.P.	1	85%	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.00	0											1.30	1.11	18%	1.30	
3	TRANSPORTE DE MATERIA PRIMA HACIA TOLVA DE EXTRUSORA	1	85%	0.39	0.37	0.38	0.37	0.39	0.38	0.39	0.38	0.37	0.39	1.00	1	0.38										0.38	0.32	18%	0.38	
4	LLENADO DE TOLVAS	1	85%	1.95	1.90	1.85	1.88	1.80	1.95	1.90	1.80	1.95	1.90	1.00	1	1.90										1.89	1.61	18%	1.90	
5	EXTRUSIÓN DE M. P.	1	85%	16.33	16.33	16.41	16.33	16.31	16.34	16.34	16.41	16.33	16.33	1.00	0											16.35	13.90	18%	16.40	
6	ENFRIAMIENTO																													
7	SALIDA POR EL JALADOR																													
8	ESPERA DEL PRODUCTO EN PROCESO																													
9	CORTADO	1	85%	0.12	0.13	0.13	0.13	0.14	0.12	0.12	0.13	0.14	0.13	1.00	5	0.12	0.12	0.13	0.14	0.13						0.13	0.11	18%	0.13	
10	INSPECCIÓN DE CALIDAD DE PRODUCTO EN PROCESO	1	85%	1.13	1.12	1.15	1.14	1.13	1.13	1.13	1.13	1.12	1.15	1.00	0											1.13	0.96	18%	1.14	
11	TRANSPORTE A ENROLLADORA	1	85%	0.39	0.38	0.38	0.39	0.38	0.41	0.38	0.38	0.39	0.38	1.00	1	0.38										0.39	0.33	18%	0.39	
12	ENROLLADO	1	85%	2.90	2.82	2.92	2.90	2.95	2.82	2.90	2.82	2.92	2.88	1.00	0											2.88	2.45	18%	2.89	
13	ENZUNCHADO	1	85%	2.00	1.82	1.88	1.90	1.90	1.93	1.87	1.90	2.00	1.82	1.00	2	1.87	1.90									1.90	1.61	18%	1.90	
14	DESARME Y ARME DE ENROLLADOR	1	85%	0.78	0.78	0.77	0.75	0.78	0.77	0.75	0.80	0.77	0.79	1.00	1	0.80										0.78	0.66	18%	0.78	
15	TRANSPORTE A PESADO	1	85%	0.29	0.29	0.29	0.28	0.27	0.28	0.29	0.29	0.29	0.28	1.00	1	0.28										0.28	0.24	18%	0.29	
16	PESADO	1	85%	0.22	0.20	0.21	0.21	0.22	0.21	0.22	0.20	0.21	0.22	1.00	2	0.22	0.21									0.21	0.18	18%	0.21	
17	TRANSPORTE A ETIQUETADO, CODIFICADO Y EMBALADO	1	85%	0.38	0.35	0.36	0.38	0.39	0.37	0.38	0.35	0.36	0.38	1.00	2	0.38	0.35									0.37	0.31	18%	0.37	
18	ETIQUETADO	1	85%	0.18	0.15	0.17	0.16	0.16	0.17	0.18	0.15	0.17	0.16	1.00	6	0.17	0.16	0.16	0.17	0.18	0.15					0.17	0.14	18%	0.17	
19	CODIFICADO	1	85%	0.24	0.25	0.22	0.25	0.25	0.25	0.24	0.25	0.22	0.23	1.00	4	0.25	0.24	0.25	0.22							0.24	0.20	18%	0.24	
20	EMBALADO E INSPECCIÓN DE CALIDAD DE PRODUCTO TERMINADO	1	85%	0.97	0.90	0.92	0.98	0.90	0.93	0.97	0.90	0.92	1.03	1.00	3	0.93	0.97	0.90								0.94	0.80	18%	0.94	
21	TRANSPORTE A ALMACEN TEMPORAL	1	85%	0.86	0.85	0.84	0.84	0.87	0.86	0.85	0.84	0.85	0.86	1.00	0											0.85	0.72	0.18	0.85	
22	APILAMIENTO TEMPORAL DE ROLLOS DE MANGUERAS	1																												
TIEMPO ESTANDAR PROMEDIO																													30.72	

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 55 Toma de Tiempos Día 9

FORMATO PARA EL ESTUDIO DE TIEMPOS																														
Estudio Codigo: 009			Codigo del producto: 1000202			Nombre del producto: MANG. POLIETILENO 16 MM x 500x 1										Orden N°: 1709-0004			Aprobado por: MOISES CARDENAS SILVA				N° de pagina: 1							
Numero del estudio: 9			Fecha: 09/09/2017			Tipo de Cronometraje: Vuelta a cero				Operario: OMAR GARCIA										Elaborado por: LUDWING QUISPE VALER										
# de Ac	Descripción de Actividad	N° de Operadores	V	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	F	n	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	TIEMPO OBSERVADO	TIEMPO NORMAL	SUPL%	TIEMPO ESTANDAR	
1	TRANSLADO DE M.P. HACIA MEZCLADO	1	85%	0.44	0.45	0.45	0.44	0.45	0.42	0.45	0.44	0.45	0.44	1.00	1	0.44										0.44	0.38	18%	0.44	
2	MEZCLADO DE M.P.	1	85%	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.00	0											1.30	1.11	18%	1.30	
3	TRANSPORTE DE MATERIA PRIMA HACIA TOLVA DE EXTRUSORA	1	85%	0.38	0.37	0.39	0.37	0.38	0.37	0.39	0.38	0.39	0.38	1.00	1	0.39										0.38	0.32	18%	0.38	
4	LLENADO DE TOLVAS	1	85%	1.95	1.80	1.95	1.90	1.85	1.88	1.80	1.95	1.90	1.80	1.00	2	1.95	1.90									1.89	1.60	18%	1.89	
5	EXTRUSIÓN DE M. P.	1	85%	16.32	16.32	16.33	16.33	16.41	16.33	16.31	16.34	16.41	1.00	0																
6	ENFRIAMIENTO																													
7	SALIDA POR EL JALADOR																													
8	ESPERA DEL PRODUCTO EN PROCESO																													
9	CORTADO	1	85%	0.12	0.13	0.12	0.13	0.13	0.13	0.12	0.12	0.11	0.12	1.00	5	0.13	0.13	0.13	0.12	0.12					0.13	0.11	18%	0.13		
10	INSPECCIÓN DE CALIDAD DE PRODUCTO EN PROCESO	1	85%	1.12	1.15	1.13	1.12	1.15	1.14	1.13	1.13	1.13	1.13	1.00	0											1.13	0.96	18%	1.14	
11	TRANSPORTE A ENROLLADORA	1	85%	0.39	0.38	0.39	0.38	0.38	0.39	0.38	0.41	0.38	0.38	1.00	1	0.41										0.39	0.33	18%	0.39	
12	ENROLLADO	1	85%	2.95	2.82	2.90	2.82	2.92	2.90	2.95	2.82	2.90	2.82	1.00	1	2.90										2.88	2.45	18%	2.89	
13	ENZUNCHADO	1	85%	1.87	1.90	2.00	1.82	1.88	1.90	1.90	1.93	1.87	1.90	1.00	1	1.87										1.89	1.61	18%	1.90	
14	DESARME Y ARME DE ENROLLADOR	1	85%	0.75	0.80	0.78	0.78	0.77	0.75	0.78	0.77	0.75	0.80	1.00	1	0.78										0.77	0.66	18%	0.78	
15	TRANSPORTE A PESADO	1	85%	0.27	0.28	0.29	0.29	0.29	0.28	0.27	0.28	0.29	0.29	1.00	1	0.29										0.28	0.24	18%	0.28	
16	PESADO	1	85%	0.22	0.21	0.22	0.20	0.21	0.21	0.22	0.21	0.22	0.20	1.00	2	0.22	0.21									0.21	0.18	18%	0.21	
17	TRANSPORTE A ETIQUETADO, CODIFICADO Y EMBALADO	1	85%	0.39	0.37	0.38	0.35	0.36	0.38	0.39	0.37	0.38	0.35	1.00	2	0.36	0.38									0.37	0.32	18%	0.37	
18	ETIQUETADO	1	85%	0.16	0.17	0.18	0.15	0.17	0.16	0.16	0.17	0.18	0.15	1.00	6	0.17	0.16	0.16	0.17	0.18	0.15					0.17	0.14	18%	0.17	
19	CODIFICADO	1	85%	0.25	0.25	0.24	0.25	0.22	0.25	0.25	0.25	0.24	0.25	1.00	2	0.25	0.24									0.25	0.21	18%	0.25	
20	EMBALADO E INSPECCIÓN DE CALIDAD DE PRODUCTO TERMINADO	1	85%	0.90	0.93	0.97	0.90	0.92	0.98	0.90	0.93	0.97	0.90	1.00	2	0.92	0.98									0.93	0.79	18%	0.94	
21	TRANSPORTE A ALMACEN TEMPORAL	1	85%	0.84	0.87	0.86	0.85	0.84	0.84	0.87	0.86	0.85	0.84	1.00	0															
22	APILAMIENTO TEMPORAL DE ROLLOS DE MANGUERAS	1																												
TIEMPO ESTANDAR PROMEDIO																												30.71		

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 56 Toma de Tiempos Día 10

FORMATO PARA EL ESTUDIO DE TIEMPOS																													
Estudio Codigo:			Codigo del producto:			Nombre del producto:										Orden N°:			Aprobado por:					N° de pagina:					
010			1000202			MANG.POLIETILENO 16 MM x 500x 1										1709-0004								1					
Numero del estudio:			Fecha:			Tipo de Cronometraje					Operario:					Elaborado por:					MOISES CARDENAS SILVA								
10			10/09/2017			Vuelta a cero					ROSARIO SALAZAR					LUDWING QUISPE VALER													
# de Ac	Descripción de Actividad	N° de Operadores	V	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	F	n	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	TIEMPO OBSERVADO	TIEMPO NORMAL	SUPL%	TIEMPO ESTANDAR
1	TRANSLADO DE M.P. HACIA MEZCLADO	1	85%	0.45	0.42	0.45	0.44	0.45	0.44	0.45	0.42	0.45	0.44	1.00	1	0.42										0.44	0.37	18%	0.44
2	MEZCLADO DE M.P.	1	85%	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.00	0											1.30	1.11	18%	1.30
3	TRANSPORTE DE MATERIA PRIMA HACIA TOLVA DE EXTRUSORA	1	85%	0.38	0.37	0.39	0.38	0.39	0.38	0.37	0.39	0.37	0.38	1.00	1	0.37										0.38	0.32	18%	0.38
4	LLENADO DE TOLVAS	1	85%	1.85	1.88	1.80	1.95	1.90	1.80	1.95	1.90	1.85	1.88	1.00	1	1.88										1.88	1.60	18%	1.88
5	EXTRUSIÓN DE M. P.	1	85%	16.41	16.33	16.31	16.34	16.34	16.41	16.33	16.33	16.32	1.00	0												16.35	13.90	18%	16.40
6	ENFRIAMIENTO																												
7	SALIDA POR EL JALADOR																												
8	ESPERA DEL PRODUCTO EN PROCESO																												
9	CORTADO	1	85%	0.13	0.13	0.12	0.14	0.13	0.12	0.13	0.13	0.12	0.13	1.00	4	0.14	0.13	0.12	0.13						0.13	0.11	18%	0.13	
10	INSPECCIÓN DE CALIDAD DE PRODUCTO EN PROCESO	1	85%	1.15	1.14	1.13	1.13	1.13	1.13	1.12	1.15	1.14	1.13	1.00	0											1.14	0.96	18%	1.14
11	TRANSPORTE A ENROLLADORA	1	85%	0.38	0.39	0.38	0.41	0.38	0.38	0.39	0.38	0.39	0.38	1.00	1	0.39										0.39	0.33	18%	0.39
12	ENROLLADO	1	85%	2.92	2.90	2.95	2.82	2.90	2.82	2.92	2.88	2.85	2.93	1.00	0											2.89	2.46	18%	2.90
13	ENZUNCHADO	1	85%	1.88	1.90	1.90	1.93	1.87	1.90	2.00	1.82	1.88	1.90	1.00	1	1.82										1.89	1.61	18%	1.90
14	DESARME Y ARME DE ENROLLADOR	1	85%	0.77	0.75	0.78	0.77	0.75	0.80	0.77	0.79	0.79	0.77	1.00	1	0.79										0.77	0.66	18%	0.78
15	TRANSPORTE A PESADO	1	85%	0.29	0.28	0.27	0.28	0.29	0.29	0.29	0.28	0.27	0.29	1.00	1	0.29										0.28	0.24	18%	0.28
16	PESADO	1	85%	0.21	0.21	0.22	0.21	0.22	0.20	0.21	0.22	0.20	0.22	1.00	2	0.22	0.20									0.21	0.18	18%	0.21
17	TRANSPORTE A ETIQUETADO, CODIFICADO Y EMBALADO	1	85%	0.36	0.38	0.39	0.37	0.38	0.35	0.36	0.38	0.37	0.39	1.00	2	0.35	0.36									0.37	0.31	18%	0.37
18	ETIQUETADO	1	85%	0.17	0.16	0.16	0.17	0.18	0.15	0.17	0.16	0.16	0.16	1.00	4	0.16	0.17	0.18	0.15							0.16	0.14	18%	0.16
19	CODIFICADO	1	85%	0.22	0.25	0.25	0.25	0.24	0.25	0.22	0.23	0.24	0.25	1.00	4	0.25	0.22	0.23	0.24							0.24	0.20	18%	0.24
20	EMBALADO E INSPECCIÓN DE CALIDAD DE PRODUCTO TERMINADO	1	85%	0.92	0.98	0.90	0.93	0.97	0.90	0.92	1.03	1.05	0.90	1.00	5	0.93	0.97	0.90	0.92	1.03						0.95	0.81	18%	0.95
21	TRANSPORTE A ALMACEN TEMPORAL	1	85%	0.84	0.84	0.87	0.86	0.85	0.84	0.85	0.86	0.84	0.84	1.00	0											0.85	0.72	0.18	0.85
22	APILAMIENTO TEMPORAL DE ROLLOS DE MANGUERAS	1																											
TIEMPO ESTANDAR PROMEDIO																										30.71			

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 57 Toma de Tiempos Día 11

FORMATO PARA EL ESTUDIO DE TIEMPOS																													
Estudio Codigo:			Codigo del producto:			Nombre del producto:										Orden N°:			Aprobado por:					N° de pagina:					
Numero del estudio:			Fecha:			MANG.POLIETILENO 16 MM x 500x 1										1707-0002								1					
11			11/09/2017			Vuelta a cero										ROSARIO SALAZAR			LUDWING QUISPE VALER					MOISES CARDENAS SILVA					
# de Ac	Descripción de Actividad	N° de Operadores	V	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	F	n	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	TIEMPO OBSERVADO	TIEMPO NORMAL	SUPL%	TIEMPO ESTANDAR
1	TRANSLADO DE M.P. HACIA MEZCLADO	1	85%	0.44	0.45	0.42	0.45	0.44	0.45	0.44	0.45	0.42	0.45	1.00	1	0.42										0.44	0.37	18%	0.44
2	MEZCLADO DE M.P.	1	85%	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.00	0											1.30	1.11	18%	1.30
3	TRANSPORTE DE MATERIA PRIMA HACIA TOLVA DE EXTRUSORA	1	85%	0.37	0.38	0.37	0.39	0.38	0.39	0.38	0.37	0.39	0.37	1.00	1	0.39										0.38	0.32	18%	0.38
4	LLENADO DE TOLVAS	1	85%	1.90	1.85	1.88	1.80	1.95	1.90	1.80	1.95	1.90	1.85	1.00	1	1.80										1.87	1.59	18%	1.88
5	EXTRUSIÓN DE M. P.	1	85%	16.33	16.41	16.33	16.31	16.34	16.34	16.41	16.33	16.33	16.33	1.00	0											16.35	13.90	18%	16.40
6	ENFRIAMIENTO																												
7	SALIDA POR EL JALADOR																												
8	ESPERA DEL PRODUCTO EN PROCESO																												
9	CORTADO	1	85%	0.14	0.13	0.13	0.12	0.13	0.13	0.13	0.12	0.12	0.12	1.00	4	0.13	0.13	0.12	0.13						0.13	0.11	18%	0.13	
10	INSPECCIÓN DE CALIDAD DE PRODUCTO EN PROCESO	1	85%	1.12	1.15	1.14	1.13	1.13	1.13	1.13	1.12	1.15	1.14	1.00	0											1.13	0.96	18%	1.14
11	TRANSPORTE A ENROLLADORA	1	85%	0.38	0.38	0.39	0.38	0.41	0.38	0.38	0.39	0.38	0.39	1.00	1	0.38										0.39	0.33	18%	0.39
12	ENROLLADO	1	85%	2.82	2.92	2.90	2.95	2.82	2.90	2.82	2.92	2.88	2.85	1.00	0											2.88	2.45	18%	2.89
13	ENZUNCHADO	1	85%	1.82	1.88	1.90	1.90	1.93	1.87	1.90	2.00	1.82	1.88	1.00	1	1.82										1.88	1.60	18%	1.89
14	DESARME Y ARME DE ENROLLADOR	1	85%	0.78	0.77	0.75	0.78	0.77	0.75	0.80	0.77	0.79	0.79	1.00	1	0.79										0.78	0.66	18%	0.78
15	TRANSPORTE A PESADO	1	85%	0.29	0.29	0.28	0.27	0.28	0.29	0.29	0.29	0.28	0.27	1.00	1	0.28										0.28	0.24	18%	0.28
16	PESADO	1	85%	0.20	0.21	0.21	0.22	0.21	0.22	0.20	0.21	0.22	0.20	1.00	2	0.20	0.21									0.21	0.18	18%	0.21
17	TRANSPORTE A ETIQUETADO, CODIFICADO Y EMBALADO	1	85%	0.35	0.36	0.38	0.39	0.37	0.38	0.35	0.36	0.38	0.37	1.00	2	0.36	0.38									0.37	0.31	18%	0.37
18	ETIQUETADO	1	85%	0.15	0.17	0.16	0.16	0.17	0.18	0.15	0.17	0.16	0.16	1.00	5	0.18	0.15	0.17	0.16	0.16						0.16	0.14	18%	0.16
19	CODIFICADO	1	85%	0.25	0.22	0.25	0.25	0.25	0.24	0.25	0.22	0.23	0.24	1.00	4	0.25	0.25	0.24	0.25							0.24	0.21	18%	0.24
20	EMBALADO E INSPECCIÓN DE CALIDAD DE PRODUCTO TERMINADO	1	85%	0.90	0.92	0.98	0.90	0.93	0.97	0.90	0.92	1.03	1.05	1.00	5	0.98	0.90	0.93	0.97	0.90						0.95	0.80	18%	0.95
21	TRANSPORTE A ALMACEN TEMPORAL	1	85%	0.85	0.84	0.84	0.87	0.86	0.85	0.84	0.85	0.86	0.84	1.00	0											0.85	0.72	0.18	0.85
22	APILAMIENTO TEMPORAL DE ROLLOS DE MANGUERAS	1																											
TIEMPO ESTANDAR PROMEDIO																												30.68	

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 58 Toma de Tiempos Día 12

FORMATO PARA EL ESTUDIO DE TIEMPOS																															
Estudio Código:			Código del producto:				Nombre del producto:										Orden N°:				Aprobado por:						N° de página:				
012			1000202				MANG.POLIETILENO 16 MM x 500x 1										1709-0004														
Número del estudio:			Fecha:				Tipo de Cronometraje				Operario:						Elaborado por:														
12			12/09/2017				Vuelta a cero				ROSARIO SALAZAR						LUDWING QUISPE VALER				MOISES CARDENAS SILVA						1				
# de Ac	Descripción de Actividad		N° de Operadores	V	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	F	n	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	TIEMPO OBSERVADO	TIEMPO NORMAL	SUPL%	TIEMPO ESTANDAR	
1	TRANSLADO DE M.P. HACIA MEZCLADO		1	85%	0.45	0.44	0.45	0.42	0.45	0.44	0.45	0.44	0.45	0.42	1.00	1	0.45											0.44	0.38	18%	0.44
2	MEZCLADO DE M.P.		1	85%	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.00	0												1.30	1.11	18%	1.30
3	TRANSPORTE DE MATERIA PRIMA HACIA TOLVA DE EXTRUSORA		1	85%	0.39	0.37	0.38	0.37	0.39	0.38	0.39	0.38	0.37	0.39	1.00	1	0.39											0.38	0.32	18%	0.38
4	LLENADO DE TOLVAS		1	85%	1.95	1.90	1.85	1.88	1.80	1.95	1.90	1.80	1.95	1.90	1.00	1	1.80											1.88	1.60	18%	1.89
5	EXTRUSIÓN DE M. P.		1	85%	16.33	16.33	16.41	16.33	16.31	16.34	16.34	16.41	16.33	16.33	1.00	0												16.35	13.90	18%	16.40
6	ENFRIAMIENTO																														
7	SALIDA POR EL JALADOR																														
8	ESPERA DEL PRODUCTO EN PROCESO																														
9	CORTADO		1	85%	0.12	0.13	0.12	0.13	0.13	0.13	0.12	0.12	0.11	0.12	1.00	5	0.13	0.13	0.12	0.12	0.11							0.12	0.11	18%	0.12
10	INSPECCIÓN DE CALIDAD DE PRODUCTO EN PROCESO		1	85%	1.13	1.12	1.15	1.14	1.13	1.13	1.13	1.13	1.12	1.15	1.00	0												1.13	0.96	18%	1.14
11	TRANSPORTE A ENROLLADORA		1	85%	0.39	0.38	0.38	0.39	0.38	0.41	0.38	0.38	0.39	0.38	1.00	1	0.38											0.39	0.33	18%	0.39
12	ENROLLADO		1	85%	2.90	2.82	2.92	2.90	2.95	2.82	2.90	2.82	2.92	2.88	1.00	0												2.88	2.45	18%	2.89
13	ENZUNCHADO		1	85%	2.00	1.82	1.88	1.90	1.90	1.93	1.87	1.90	2.00	1.82	1.00	2	1.90	2.00										1.91	1.62	18%	1.92
14	DESARME Y ARME DE ENROLLADOR		1	85%	0.78	0.78	0.77	0.75	0.78	0.77	0.75	0.80	0.77	0.79	1.00	1	0.77											0.77	0.66	18%	0.78
15	TRANSPORTE A PESADO		1	85%	0.29	0.29	0.29	0.28	0.27	0.28	0.29	0.29	0.29	0.28	1.00	1	0.28											0.28	0.24	18%	0.29
16	PESADO		1	85%	0.22	0.20	0.21	0.21	0.22	0.21	0.22	0.20	0.21	0.22	1.00	2	0.20	0.21										0.21	0.18	18%	0.21
17	TRANSPORTE A ETIQUETADO, CODIFICADO Y EMBALADO		1	85%	0.38	0.35	0.36	0.38	0.39	0.37	0.38	0.35	0.36	0.38	1.00	2	0.37	0.38										0.37	0.32	18%	0.37
18	ETIQUETADO		1	85%	0.18	0.15	0.17	0.16	0.16	0.17	0.18	0.15	0.17	0.16	1.00	6	0.16	0.17	0.18	0.15	0.17	0.16						0.17	0.14	18%	0.17
19	CODIFICADO		1	85%	0.24	0.25	0.22	0.25	0.25	0.25	0.24	0.25	0.22	0.23	1.00	4	0.24	0.25	0.22	0.23								0.24	0.20	18%	0.24
20	EMBALADO E INSPECCIÓN DE CALIDAD DE PRODUCTO TERMINADO		1	85%	0.97	0.90	0.92	0.98	0.90	0.93	0.97	0.90	0.92	1.03	1.00	3	0.97	0.90	0.92									0.94	0.80	18%	0.94
21	TRANSPORTE A ALMACEN TEMPORAL		1	85%	0.86	0.85	0.84	0.84	0.87	0.86	0.85	0.84	0.85	0.86	1.00	0												0.85	0.72	0.18	0.85
22	APILAMIENTO TEMPORAL DE ROLLOS DE MANGUERAS		1																												
TIEMPO ESTANDAR PROMEDIO																										30.71					

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 59 Toma de Tiempos Día 13

FORMATO PARA EL ESTUDIO DE TIEMPOS																															
Estudio Codigo:			Codigo del producto:			Nombre del producto:										Orden N°:			Aprobado por:					N° de pagina:							
013			1000202			MANG.POLIETILENO 16 MM x 500x 1										1709-0004								1							
Numero del estudio:			Fecha:			Tipo de Cronometraje					Operario:					Elaborado por:					MOISES CARDENAS SILVA										
13			13/09/2017			Vuelta a cero					ROSARIO SALAZAR					LUDWING QUISPE VALER															
# de Ac	Descripción de Actividad	N° de Operadores	V	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	F	n		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	TIEMPO OBSERVADO	TIEMPO NORMAL	SUPL%	TIEMPO ESTANDAR	
1	TRANSLADO DE M.P. HACIA MEZCLADO	1	85%	0.42	0.45	0.44	0.45	0.45	0.44	0.45	0.44	0.45	0.42	1.00	1		0.42										0.44	0.37	18%	0.44	
2	MEZCLADO DE M.P.	1	85%	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.00	0												1.30	1.11	18%	1.30	
3	TRANSPORTE DE MATERIA PRIMA HACIA TOLVA DE EXTRUSORA	1	85%	0.39	0.37	0.38	0.37	0.39	0.38	0.37	0.39	0.37	0.38	1.00	1		0.37										0.38	0.32	18%	0.38	
4	LLENADO DE TOLVAS	1	85%	1.80	1.95	1.90	1.85	1.80	1.80	1.95	1.90	1.85	1.80	1.00	2		1.85	1.80									1.85	1.58	18%	1.86	
5	EXTRUSIÓN DE M. P.	1	85%	16.34	16.32	16.33	16.34	16.32	16.41	16.32	16.38	16.32	16.33	1.00	0												16.34	13.89	18%	16.39	
6	ENFRIAMIENTO																														
7	SALIDA POR EL JALADOR																														
8	ESPERA DEL PRODUCTO EN PROCESO																														
9	CORTADO	1	85%	0.12	0.14	0.13	0.12	0.14	0.12	0.14	0.12	0.14	0.13	1.00	5		0.13	0.12	0.14	0.12	0.14					0.13	0.11	18%	0.13		
10	INSPECCIÓN DE CALIDAD DE PRODUCTO EN PROCESO	1	85%	1.14	1.13	1.13	1.14	1.14	1.15	1.13	1.12	1.15	1.14	1.00	0												1.14	0.97	18%	1.14	
11	TRANSPORTE A ENROLLADORA	1	85%	0.41	0.38	0.38	0.39	0.38	0.41	0.38	0.39	0.38	0.41	1.00	2		0.39	0.38									0.39	0.33	18%	0.39	
12	ENROLLADO	1	85%	2.90	2.82	2.92	2.88	2.85	2.90	2.95	2.82	2.90	2.82	1.00	0												2.88	2.44	18%	2.88	
13	ENZUNCHADO	1	85%	1.90	2.00	1.82	1.88	1.90	1.90	1.93	1.87	1.90	2.00	1.00	1		1.93										1.91	1.63	18%	1.92	
14	DESARME Y ARME DE ENROLLADOR	1	85%	0.80	0.78	0.77	0.75	0.80	0.78	0.77	0.75	0.78	0.77	1.00	1		0.77										0.77	0.66	18%	0.78	
15	TRANSPORTE A PESADO	1	85%	0.28	0.29	0.29	0.29	0.28	0.27	0.28	0.29	0.29	0.29	1.00	1		0.29										0.29	0.24	18%	0.29	
16	PESADO	1	85%	0.20	0.21	0.21	0.22	0.21	0.22	0.20	0.21	0.22	0.20	1.00	2		0.20	0.21									0.21	0.18	18%	0.21	
17	TRANSPORTE A ETIQUETADO, CODIFICADO Y EMBALADO	1	85%	0.37	0.37	0.38	0.39	0.37	0.38	0.35	0.36	0.38	0.37	1.00	1		0.37										0.37	0.32	18%	0.37	
18	ETIQUETADO	1	85%	0.16	0.17	0.16	0.16	0.17	0.18	0.15	0.17	0.16	0.16	1.00	4		0.17	0.18	0.15	0.17							0.17	0.14	18%	0.17	
19	CODIFICADO	1	85%	0.24	0.24	0.25	0.25	0.25	0.24	0.25	0.22	0.23	0.24	1.00	2		0.22	0.23									0.24	0.20	18%	0.24	
20	EMBALADO E INSPECCIÓN DE CALIDAD DE PRODUCTO TERMINADO	1	85%	1.05	1.03	0.98	0.90	0.93	0.97	0.90	0.92	1.03	1.05	1.00	6		0.90	0.93	0.97	0.90	0.92	1.03					0.96	0.82	18%	0.97	
21	TRANSPORTE A ALMACEN TEMPORAL	1	85%	0.87	0.86	0.85	0.84	0.85	0.86	0.84	0.86	0.84	0.85	1.00	0												0.85	0.72	0.18	0.85	
22	APILAMIENTO TEMPORAL DE ROLLOS DE MANGUERAS	1																													
																										TIEMPO ESTANDAR PROMEDIO		30.71			

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 60 Toma de Tiempos Día 14

FORMATO PARA EL ESTUDIO DE TIEMPOS																														
Estudio Codigo:			Codigo del producto:			Nombre del producto:										Orden N°:			Aprobado por:					N° de pagina:						
Numero del estudio:			Fecha:			Tipo de Cronometraje										Elaborado por:			MOISES CARDENAS SILVA					1						
14			14/09/2017			Vuelta a cero										ROSARIO SALAZAR			LUDWING QUISPE VALER											
# de Ac	Descripción de Actividad	N° de Operadores	V	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	F	n		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	TIEMPO OBSERVADO	TIEMPO NORMAL	SUPL%	TIEMPO ESTANDAR
1	TRANSLADO DE M.P. HACIA MEZCLADO	1	85%	0.44	0.45	0.45	0.44	0.45	0.44	0.45	0.42	0.45	0.45	1.00	1		0.42										0.44	0.38	18%	0.44
2	MEZCLADO DE M.P.	1	85%	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.00	0												1.30	1.11	18%	1.30
3	TRANSPORTE DE MATERIA PRIMA HACIA TOLVA DE EXTRUSORA	1	85%	0.38	0.37	0.39	0.38	0.37	0.39	0.37	0.38	0.37	0.39	1.00	1		0.37										0.38	0.32	18%	0.38
4	LLENADO DE TOLVAS	1	85%	1.90	1.85	1.80	1.80	1.95	1.90	1.85	1.80	1.95	1.80	1.00	2		1.85	1.80									1.85	1.58	18%	1.86
5	EXTRUSIÓN DE M. P.	1	85%	16.33	16.34	16.32	16.41	16.32	16.38	16.32	16.33	16.34	16.31	1.00	0												16.34	13.89	18%	16.39
6	ENFRIAMIENTO																													
7	SALIDA POR EL JALADOR																													
8	ESPERA DEL PRODUCTO EN PROCESO																													
9	CORTADO	1	85%	0.14	0.13	0.12	0.14	0.13	0.12	0.13	0.13	0.12	0.13	1.00	4		0.12	0.13	0.13	0.12						0.13	0.11	18%	0.13	
10	INSPECCIÓN DE CALIDAD DE PRODUCTO EN PROCESO	1	85%	1.13	1.14	1.14	1.15	1.13	1.12	1.15	1.14	1.13	1.13	1.00	0												1.14	0.97	18%	1.14
11	TRANSPORTE A ENROLLADORA	1	85%	0.38	0.39	0.38	0.41	0.38	0.39	0.38	0.41	0.38	0.38	1.00	1		0.38										0.39	0.33	18%	0.39
12	ENROLLADO	1	85%	2.92	2.88	2.85	2.90	2.95	2.82	2.90	2.82	2.92	2.90	1.00	0												2.89	2.45	18%	2.89
13	ENZUNCHADO	1	85%	1.82	1.88	1.90	1.90	1.93	1.87	1.90	2.00	1.90	1.93	1.00	1		1.90										1.90	1.62	18%	1.91
14	DESARME Y ARME DE ENROLLADOR	1	85%	0.77	0.75	0.80	0.78	0.77	0.75	0.78	0.77	0.78	0.77	1.00	1		0.77										0.77	0.66	18%	0.77
15	TRANSPORTE A PESADO	1	85%	0.29	0.29	0.28	0.27	0.28	0.29	0.29	0.29	0.28	0.28	1.00	1		0.29										0.28	0.24	18%	0.29
16	PESADO	1	85%	0.21	0.22	0.21	0.22	0.20	0.21	0.22	0.20	0.21	0.21	1.00	2		0.20	0.21									0.21	0.18	18%	0.21
17	TRANSPORTE A ETIQUETADO, CODIFICADO Y EMBALADO	1	85%	0.38	0.39	0.37	0.38	0.35	0.36	0.38	0.37	0.37	0.38	1.00	1		0.37										0.37	0.32	18%	0.37
18	ETIQUETADO	1	85%	0.16	0.16	0.17	0.18	0.15	0.17	0.16	0.16	0.17	0.16	1.00	4		0.17	0.16	0.16	0.17							0.16	0.14	18%	0.16
19	CODIFICADO	1	85%	0.25	0.25	0.25	0.24	0.25	0.22	0.23	0.24	0.24	0.25	1.00	3		0.23	0.24	0.24								0.24	0.20	18%	0.24
20	EMBALADO E INSPECCIÓN DE CALIDAD DE PRODUCTO TERMINADO	1	85%	0.98	0.90	0.93	0.97	0.90	0.92	1.03	1.05	1.03	0.98	1.00	5		0.92	1.03	1.05	1.03	0.98						0.98	0.83	18%	0.98
21	TRANSPORTE A ALMACEN TEMPORAL	1	85%	0.85	0.84	0.85	0.86	0.84	0.86	0.84	0.85	0.85	0.82	1.00	0												0.85	0.72	0.18	0.85
22	APILAMIENTO TEMPORAL DE ROLLOS DE MANGUERAS	1																												
TIEMPO ESTANDAR PROMEDIO																													30.72	

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 61 Toma de Tiempos Día 15

FORMATO PARA EL ESTUDIO DE TIEMPOS																													
Estudio Codigo:			Codigo del producto:			Nombre del producto:										Orden N°:			Aprobado por:			N° de pagina:							
015			1000202			MANG.POLIETILENO 16 MM x 500x 1										1709-2004			MOISES CARDENAS SILVA			1							
Numero del estudio:			Fecha:			Tipo de Cronometraje					Operario:					Elaborado por:													
15			15/09/2017			Vuelta a cero					ROSARIO SALAZAR					LUDWING QUISPE VALER													
# de Ac	Descripción de Actividad	N° de Operadores	V	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	F	n									9	10	TIEMPO OBSERVADO	TIEMPO NORMAL	SUPL%	TIEMPO ESTANDAR
1	TRANSLADO DE M.P. HACIA MEZCLADO	1	85%	0.45	0.44	0.45	0.45	0.44	0.45	0.44	0.45	0.42	0.45	1.00	1	0.42										0.44	0.38	18%	0.44
2	MEZCLADO DE M.P.	1	85%	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.00	0											1.30	1.11	18%	1.30
3	TRANSPORTE DE MATERIA PRIMA HACIA TOLVA DE EXTRUSORA	1	85%	0.37	0.38	0.37	0.39	0.38	0.37	0.39	0.37	0.38	0.37	1.00	1	0.37										0.38	0.32	18%	0.38
4	LLENADO DE TOLVAS	1	85%	1.95	1.90	1.85	1.80	1.80	1.95	1.90	1.85	1.80	1.95	1.00	2	1.95	1.90									1.88	1.60	18%	1.89
5	EXTRUSIÓN DE M. P.	1	85%	16.32	16.33	16.34	16.32	16.41	16.32	16.38	16.32	16.33	16.34	1.00	0											16.34	13.89	18%	16.39
6	ENFRIAMIENTO																												
7	SALIDA POR EL JALADOR																												
8	ESPERA DEL PRODUCTO EN PROCESO																												
9	CORTADO	1	85%	0.14	0.13	0.13	0.14	0.14	0.14	0.13	0.13	0.13	0.12	1.00	2	0.13	0.13								0.13	0.11	18%	0.14	
10	INSPECCIÓN DE CALIDAD DE PRODUCTO EN PROCESO	1	85%	1.13	1.13	1.14	1.14	1.15	1.13	1.12	1.15	1.14	1.13	1.00	0											1.14	0.97	18%	1.14
11	TRANSPORTE A ENROLLADORA	1	85%	0.38	0.38	0.39	0.38	0.41	0.38	0.39	0.38	0.41	0.38	1.00	1	0.41										0.39	0.33	18%	0.39
12	ENROLLADO	1	85%	2.82	2.92	2.88	2.85	2.90	2.95	2.82	2.90	2.82	2.92	1.00	0											2.88	2.45	18%	2.89
13	ENZUNCHADO	1	85%	2.00	1.82	1.88	1.90	1.90	1.93	1.87	1.90	2.00	1.90	1.00	1	1.90										1.91	1.62	18%	1.91
14	DESARME Y ARME DE ENROLLADOR	1	85%	0.78	0.77	0.75	0.80	0.78	0.77	0.75	0.78	0.77	0.78	1.00	1	0.78										0.77	0.66	18%	0.78
15	TRANSPORTE A PESADO	1	85%	0.29	0.29	0.29	0.28	0.27	0.28	0.29	0.29	0.29	0.28	1.00	1	0.28										0.28	0.24	18%	0.29
16	PESADO	1	85%	0.21	0.21	0.22	0.21	0.22	0.20	0.21	0.22	0.20	0.21	1.00	2	0.21	0.22									0.21	0.18	18%	0.21
17	TRANSPORTE A ETIQUETADO, CODIFICADO Y EMBALADO	1	85%	0.37	0.38	0.39	0.37	0.38	0.35	0.36	0.38	0.37	0.37	1.00	1	0.38										0.37	0.32	18%	0.37
18	ETIQUETADO	1	85%	0.17	0.16	0.16	0.17	0.18	0.15	0.17	0.16	0.16	0.17	1.00	4	0.17	0.16	0.16	0.17							0.17	0.14	18%	0.17
19	CODIFICADO	1	85%	0.24	0.25	0.25	0.25	0.24	0.25	0.22	0.23	0.24	0.24	1.00	2	0.25	0.25									0.24	0.21	18%	0.24
20	EMBALADO E INSPECCIÓN DE CALIDAD DE PRODUCTO TERMINADO	1	85%	1.03	0.98	0.90	0.93	0.97	0.90	0.92	1.03	1.05	1.03	1.00	5	0.93	0.97	0.90	0.92	1.03						0.97	0.82	18%	0.97
21	TRANSPORTE A ALMACEN TEMPORAL	1	85%	0.86	0.85	0.84	0.85	0.86	0.84	0.86	0.84	0.85	0.85	1.00	0											0.85	0.72	0.18	0.85
22	APILAMIENTO TEMPORAL DE ROLLOS DE MANGUERAS	1																											
																									TIEMPO ESTANDAR PROMEDIO		30.75		

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 62 Toma de Tiempos Día 16

FORMATO PARA EL ESTUDIO DE TIEMPOS																													
Estudio Codigo: 016			Codigo del producto: 1000202			Nombre del producto: MANG. POLIETILENO 16 MM x 500x 1										Orden N°: 1709-0004			Aprobado por:				N° de pagina: 1						
Numero del estudio: 16			Fecha: 16/09/2017			Tipo de Cronometraje: Vuelta a cero					Operario: ROSARIO SALAZAR					Elaborado por: LUDWING QUISPE VALER			MOISES CARDENAS SILVA										
# de Ac	Descripción de Actividad	N° de Operadores	V	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	F	n	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	TIEMPO OBSERVADO	TIEMPO NORMAL	SUPL%	TIEMPO ESTANDAR
1	TRANSLADO DE M.P. HACIA MEZCLADO	1	85%	0.45	0.44	0.45	0.42	0.45	0.44	0.45	0.45	0.44	0.45	1.00	1	0.44										0.44	0.38	18%	0.44
2	MEZCLADO DE M.P.	1	85%	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.00	0											1.30	1.11	18%	1.30
3	TRANSPORTE DE MATERIA PRIMA HACIA TOLVA DE EXTRUSORA	1	85%	0.39	0.38	0.37	0.39	0.37	0.38	0.37	0.39	0.38	0.37	1.00	1	0.39										0.38	0.32	18%	0.38
4	LLENADO DE TOLVAS	1	85%	1.80	1.95	1.90	1.80	1.95	1.90	1.85	1.80	1.80	1.95	1.00	2	1.85	1.80									1.86	1.58	18%	1.87
5	EXTRUSIÓN DE M. P.	1	85%	16.38	16.41	16.38	16.34	16.32	16.33	16.34	16.32	16.41	16.32	1.00	0											16.36	13.90	18%	16.40
6	ENFRIAMIENTO																												
7	SALIDA POR EL JALADOR																												
8	ESPERA DEL PRODUCTO EN PROCESO																												
9	CORTADO	1	85%	0.12	0.14	0.13	0.12	0.14	0.13	0.12	0.14	0.13	0.11	1.00	7	0.13	0.12	0.14	0.13	0.14	0.13	0.12			0.13	0.11	18%	0.13	
10	INSPECCIÓN DE CALIDAD DE PRODUCTO EN PROCESO	1	85%	1.13	1.12	1.15	1.14	1.13	1.13	1.14	1.14	1.15	1.13	1.00	0											1.14	0.97	18%	1.14
11	TRANSPORTE A ENROLLADORA	1	85%	0.38	0.39	0.38	0.41	0.38	0.38	0.39	0.38	0.41	0.38	1.00	1	0.38										0.39	0.33	18%	0.39
12	ENROLLADO	1	85%	2.90	2.95	2.82	2.90	2.82	2.92	2.88	2.85	2.90	2.95	1.00	0											2.89	2.46	18%	2.90
13	ENZUNCHADO	1	85%	1.90	1.93	1.87	1.90	2.00	1.82	1.88	1.90	1.90	1.93	1.00	1	1.88										1.90	1.62	18%	1.91
14	DESARME Y ARME DE ENROLLADOR	1	85%	0.78	0.77	0.75	0.80	0.78	0.77	0.75	0.80	0.78	0.77	1.00	1	0.78										0.78	0.66	18%	0.78
15	TRANSPORTE A PESADO	1	85%	0.29	0.28	0.27	0.28	0.29	0.29	0.29	0.28	0.27	0.28	1.00	1	0.28										0.28	0.24	18%	0.28
16	PESADO	1	85%	0.20	0.21	0.22	0.20	0.21	0.21	0.22	0.21	0.22	0.20	1.00	2	0.22	0.21									0.21	0.18	18%	0.21
17	TRANSPORTE A ETIQUETADO, CODIFICADO Y EMBALADO	1	85%	0.35	0.36	0.38	0.37	0.37	0.38	0.39	0.37	0.38	0.35	1.00	2	0.38	0.39									0.37	0.32	18%	0.37
18	ETIQUETADO	1	85%	0.15	0.17	0.16	0.16	0.17	0.16	0.16	0.17	0.18	0.15	1.00	5	0.17	0.16	0.16	0.17	0.18						0.16	0.14	18%	0.17
19	CODIFICADO	1	85%	0.25	0.22	0.23	0.24	0.24	0.25	0.25	0.25	0.24	0.25	1.00	3	0.24	0.24	0.25								0.24	0.21	18%	0.24
20	EMBALADO E INSPECCIÓN DE CALIDAD DE PRODUCTO TERMINADO	1	85%	0.90	0.92	1.03	1.05	1.03	0.98	0.90	0.93	0.97	0.90	1.00	6	1.03	0.98	0.90	0.93	0.97	0.90					0.96	0.81	18%	0.96
21	TRANSPORTE A ALMACEN TEMPORAL	1	85%	0.87	0.85	0.84	0.87	0.86	0.85	0.84	0.85	0.86	0.84	1.00	0											0.85	0.73	0.18	0.86
22	APILAMIENTO TEMPORAL DE ROLLOS DE MANGUERAS	1																											
TIEMPO ESTANDAR PROMEDIO																												30.74	

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 63 Toma de Tiempos Día 17

FORMATO PARA EL ESTUDIO DE TIEMPOS																													
Estudio Codigo: 017			Codigo del producto: 1000202			Nombre del producto: MANG.POLIETILENO 16 MM x 500x 1										Orden N°: 1709-0004			Aprobado por:				N° de pagina: 1						
Numero del estudio: 17			Fecha: 17/09/2017			Tipo de Cronometraje: Vuelta a cero					Operario: ROSARIO SALAZAR					Elaborado por: LUDWING QUISPE VALER			MOISES CARDENAS SILVA										
# de Ac	Descripción de Actividad	N° de Operadores	V	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	F	n	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	TIEMPO OBSERVADO	TIEMPO NORMAL	SUPL%	TIEMPO ESTANDAR
1	TRANSLADO DE M.P. HACIA MEZCLADO	1	85%	0.44	0.45	0.42	0.45	0.45	0.44	0.45	0.45	0.44	0.45	1.00	1	0.42										0.44	0.38	18%	0.44
2	MEZCLADO DE M.P.	1	85%	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.00	0											1.30	1.11	18%	1.30
3	TRANSPORTE DE MATERIA PRIMA HACIA TOLVA DE EXTRUSORA	1	85%	0.39	0.37	0.38	0.37	0.39	0.38	0.37	0.39	0.37	0.38	1.00	1	0.37										0.38	0.32	18%	0.38
4	LLENADO DE TOLVAS	1	85%	1.90	1.85	1.80	1.95	1.80	1.95	1.80	1.95	1.90	1.85	1.00	2	1.95	1.80									1.88	1.59	18%	1.88
5	EXTRUSIÓN DE M. P.	1	85%	16.38	16.32	16.33	16.34	16.31	16.32	16.32	16.33	16.33	16.41	1.00	0											16.34	13.89	18%	16.39
6	ENFRIAMIENTO																												
7	SALIDA POR EL JALADOR																												
8	ESPERA DEL PRODUCTO EN PROCESO																												
9	CORTADO	1	85%	0.14	0.13	0.12	0.13	0.13	0.12	0.11	0.12	0.14	0.13	1.00	6	0.13	0.12	0.13	0.13	0.12	0.11				0.13	0.11	18%	0.13	
10	INSPECCIÓN DE CALIDAD DE PRODUCTO EN PROCESO	1	85%	1.12	1.15	1.14	1.13	1.13	1.12	1.15	1.13	1.12	1.15	1.00	0											1.13	0.96	18%	1.14
11	TRANSPORTE A ENROLLADORA	1	85%	0.39	0.38	0.41	0.38	0.38	0.39	0.38	0.39	0.38	0.38	1.00	1	0.41										0.39	0.33	18%	0.39
12	ENROLLADO	1	85%	2.82	2.90	2.82	2.92	2.90	2.95	2.82	2.90	2.82	2.92	1.00	0											2.88	2.44	18%	2.88
13	ENZUNCHADO	1	85%	1.87	1.90	2.00	1.90	1.93	1.87	1.90	2.00	1.82	1.88	1.00	1	1.87										1.90	1.62	18%	1.91
14	DESARME Y ARME DE ENROLLADOR	1	85%	0.75	0.78	0.77	0.78	0.77	0.75	0.80	0.78	0.78	0.77	1.00	1	0.78										0.77	0.66	18%	0.78
15	TRANSPORTE A PESADO	1	85%	0.29	0.29	0.29	0.28	0.28	0.27	0.28	0.29	0.29	0.29	1.00	1	0.29										0.29	0.24	18%	0.29
16	PESADO	1	85%	0.21	0.22	0.20	0.21	0.21	0.22	0.21	0.22	0.20	0.21	1.00	2	0.21	0.22									0.21	0.18	18%	0.21
17	TRANSPORTE A ETIQUETADO, CODIFICADO Y EMBALADO	1	85%	0.36	0.38	0.37	0.37	0.38	0.39	0.37	0.38	0.35	0.36	1.00	1	0.39										0.37	0.32	18%	0.37
18	ETIQUETADO	1	85%	0.17	0.16	0.16	0.17	0.16	0.16	0.17	0.18	0.15	0.17	1.00	4	0.17	0.16	0.16	0.17							0.17	0.14	18%	0.17
19	CODIFICADO	1	85%	0.22	0.23	0.24	0.24	0.25	0.25	0.25	0.24	0.25	0.22	1.00	4	0.23	0.24	0.24	0.25							0.24	0.20	18%	0.24
20	EMBALADO E INSPECCIÓN DE CALIDAD DE PRODUCTO TERMINADO	1	85%	0.92	1.03	1.05	1.03	0.98	0.90	0.93	0.97	0.90	0.92	1.00	5	1.05	1.03	0.98	0.90	0.93						0.97	0.82	18%	0.97
21	TRANSPORTE A ALMACEN TEMPORAL	1	85%	0.86	0.84	0.85	0.85	0.82	0.84	0.87	0.86	0.85	0.84	1.00	0											0.85	0.72	0.18	0.85
22	APILAMIENTO TEMPORAL DE ROLLOS DE MANGUERAS	1																											
TIEMPO ESTANDAR PROMEDIO																												30.72	

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 64 Toma de Tiempos Día 18

FORMATO PARA EL ESTUDIO DE TIEMPOS																													
Estudio Codigo:			Codigo del producto:			Nombre del producto:										Orden N°:			Aprobado por:					N° de pagina:					
018			1000202			MANG.POLIETILENO 16 MM x 500x 1										1709-0004								1					
Numero del estudio:			Fecha:			Tipo de Cronometraje					Operario:					Elaborado por:					MOISES CARDENAS SILVA								
18			18/09/2017			Vuelta a cero					ROSARIO SALAZAR					LUDWING QUISPE VALER													
# de Ac	Descripción de Actividad	N° de Operadores	V	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	F	n	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	TIEMPO OBSERVADO	TIEMPO NORMAL	SUPL%	TIEMPO ESTANDAR
1	TRANSLADO DE M.P. HACIA MEZCLADO	1	85%	0.45	0.42	0.45	0.45	0.45	0.42	0.45	0.42	0.45	0.45	1.00	2	0.45	0.45									0.44	0.38	18%	0.44
2	MEZCLADO DE M.P.	1	85%	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.00	0											1.30	1.11	18%	1.30
3	TRANSPORTE DE MATERIA PRIMA HACIA TOLVA DE EXTRUSORA	1	85%	0.37	0.38	0.37	0.37	0.37	0.38	0.37	0.38	0.37	0.39	1.00	1	0.37										0.37	0.32	18%	0.38
4	LLENADO DE TOLVAS	1	85%	1.85	1.80	1.95	1.85	1.85	1.80	1.85	1.80	1.95	1.80	1.00	1	1.95										1.86	1.58	18%	1.86
5	EXTRUSIÓN DE M. P.	1	85%	16.32	16.33	16.34	16.32	16.32	16.33	16.32	16.33	16.34	16.31	1.00	0											16.33	13.88	18%	16.38
6	ENFRIAMIENTO																												
7	SALIDA POR EL JALADOR																												
8	ESPERA DEL PRODUCTO EN PROCESO																												
9	CORTADO	1	85%	0.13	0.12	0.13	0.13	0.13	0.12	0.13	0.12	0.13	0.13	1.00	2	0.13	0.12								0.13	0.11	18%	0.13	
10	INSPECCIÓN DE CALIDAD DE PRODUCTO EN PROCESO	1	85%	1.15	1.14	1.13	1.15	1.15	1.14	1.15	1.14	1.13	1.13	1.00	0											1.14	0.97	18%	1.14
11	TRANSPORTE A ENROLLADORA	1	85%	0.38	0.41	0.38	0.38	0.38	0.41	0.38	0.41	0.38	0.38	1.00	2	0.38	0.38									0.39	0.33	18%	0.39
12	ENROLLADO	1	85%	2.90	2.82	2.92	2.90	2.90	2.82	2.90	2.82	2.92	2.90	1.00	0											2.88	2.45	18%	2.89
13	ENZUNCHADO	1	85%	1.90	2.00	1.90	1.90	1.90	2.00	1.90	2.00	1.90	1.93	1.00	1	1.90										1.93	1.64	18%	1.94
14	DESARME Y ARME DE ENROLLADOR	1	85%	0.78	0.77	0.78	0.78	0.78	0.77	0.78	0.77	0.78	0.77	1.00	0											0.78	0.66	18%	0.78
15	TRANSPORTE A PESADO	1	85%	0.29	0.29	0.28	0.29	0.29	0.29	0.29	0.29	0.28	0.28	1.00	0											0.29	0.24	18%	0.29
16	PESADO	1	85%	0.22	0.20	0.21	0.22	0.22	0.20	0.22	0.20	0.21	0.21	1.00	2	0.21	0.21									0.21	0.18	18%	0.21
17	TRANSPORTE A ETIQUETADO, CODIFICADO Y EMBALADO	1	85%	0.38	0.37	0.37	0.38	0.38	0.37	0.38	0.37	0.37	0.38	1.00	0											0.38	0.32	18%	0.38
18	ETIQUETADO	1	85%	0.16	0.16	0.17	0.16	0.16	0.16	0.16	0.16	0.17	0.16	1.00	1	0.16										0.16	0.14	18%	0.16
19	CODIFICADO	1	85%	0.23	0.24	0.24	0.23	0.23	0.24	0.23	0.24	0.24	0.25	1.00	1	0.23										0.24	0.20	18%	0.24
20	EMBALADO E INSPECCIÓN DE CALIDAD DE PRODUCTO TERMINADO	1	85%	1.03	1.05	1.03	1.03	1.03	1.05	1.03	1.05	1.03	0.98	1.00	0											1.03	0.88	18%	1.04
21	TRANSPORTE A ALMACEN TEMPORAL	1	85%	0.84	0.85	0.85	0.84	0.84	0.85	0.84	0.85	0.85	0.82	1.00	0											0.84	0.72	0.18	0.85
22	APILAMIENTO TEMPORAL DE ROLLOS DE MANGUERAS	1																											
TIEMPO ESTANDAR PROMEDIO																								30.79					

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 65 Toma de Tiempos Día 19

FORMATO PARA EL ESTUDIO DE TIEMPOS																														
Estudio Codigo:			Codigo del producto:			Nombre del producto:										Orden N°:			Aprobado por:					N° de pagina:						
019			1000202			MANG.POLIETILENO 16 MM x 500x 1										1709-0004														
Numero del estudio:			Fecha:			Tipo de Cronometraje					Operario:					Elaborado por:														
19			19/09/2017			Vuelta a cero					ROSARIO SALAZAR					LUDWING GUISPE VALER					MOISES CARDENAS SILVA					1				
# de Ac	Descripción de Actividad		N° de Operadores	V	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	F	n	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	TIEMPO OBSERVADO	TIEMPO NORMAL	SUPL %	TIEMPO ESTANDAR
1	TRANSLADO DE M.P. HACIA MEZCLADO		1	85%	0.44	0.45	0.45	0.44	0.45	0.42	0.45	0.44	0.45	0.44	1.00	1	0.44										0.44	0.38	18%	0.44
2	MEZCLADO DE M.P.		1	85%	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.00	0											1.30	1.11	18%	1.30
3	TRANSPORTE DE MATERIA PRIMA HACIA TOLVA DE EXTRUSORA		1	85%	0.38	0.37	0.39	0.37	0.38	0.37	0.39	0.38	0.39	0.38	1.00	1	0.39										0.38	0.32	18%	0.38
4	LLENADO DE TOLVAS		1	85%	1.95	1.80	1.95	1.90	1.85	1.88	1.80	1.95	1.90	1.80	1.00	2	1.88	1.80									1.87	1.59	18%	1.88
5	EXTRUSIÓN DE M. P.		1	85%	16.32	16.32	16.33	16.33	16.41	16.33	16.31	16.34	16.41	1.00	0												16.35	13.89	18%	16.40
6	ENFRIAMIENTO																													
7	SALIDA POR EL JALADOR																													
8	ESPERA DEL PRODUCTO EN PROCESO																													
9	CORTADO		1	85%	0.12	0.11	0.12	0.14	0.13	0.12	0.14	0.12	0.14	0.13	1.00	8	0.12	0.14	0.13	0.12	0.12	0.14	0.13	0.12		0.13	0.11	18%	0.13	
10	INSPECCIÓN DE CALIDAD DE PRODUCTO EN PROCESO		1	85%	1.12	1.15	1.13	1.12	1.15	1.14	1.13	1.13	1.13	1.13	1.00	0											1.13	0.96	18%	1.14
11	TRANSPORTE A ENROLLADORA		1	85%	0.39	0.38	0.39	0.38	0.38	0.39	0.38	0.41	0.38	0.38	1.00	1	0.39										0.39	0.33	18%	0.39
12	ENROLLADO		1	85%	2.95	2.82	2.90	2.82	2.92	2.90	2.95	2.82	2.90	2.82	1.00	1	2.82										2.87	2.44	18%	2.88
13	ENZUNCHADO		1	85%	1.87	1.90	2.00	1.82	1.88	1.90	1.90	1.93	1.87	1.90	1.00	1	1.90										1.90	1.61	18%	1.90
14	DESARME Y ARME DE ENROLLADOR		1	85%	0.75	0.80	0.78	0.78	0.77	0.75	0.78	0.77	0.75	0.80	1.00	1	0.77										0.77	0.66	18%	0.78
15	TRANSPORTE A PESADO		1	85%	0.27	0.28	0.29	0.29	0.29	0.28	0.27	0.28	0.29	0.29	1.00	1	0.27										0.28	0.24	18%	0.28
16	PESADO		1	85%	0.22	0.21	0.22	0.20	0.21	0.21	0.22	0.21	0.22	0.20	1.00	2	0.22	0.21									0.21	0.18	18%	0.21
17	TRANSPORTE A ETIQUETADO, CODIFICADO Y EMBALADO		1	85%	0.39	0.37	0.38	0.35	0.36	0.38	0.39	0.37	0.38	0.35	1.00	2	0.36	0.38									0.37	0.32	18%	0.37
18	ETIQUETADO		1	85%	0.16	0.17	0.18	0.15	0.17	0.16	0.16	0.17	0.18	0.15	1.00	6	0.17	0.16	0.16	0.17	0.18	0.15					0.17	0.14	18%	0.17
19	CODIFICADO		1	85%	0.25	0.25	0.24	0.25	0.22	0.25	0.25	0.25	0.24	0.25	1.00	2	0.25	0.25									0.25	0.21	18%	0.25
20	EMBALADO E INSPECCIÓN DE CALIDAD DE PRODUCTO TERMINADO		1	85%	0.90	0.93	0.97	0.90	0.92	0.98	0.90	0.93	0.97	0.90	1.00	2	0.92	0.98									0.93	0.79	18%	0.94
21	TRANSPORTE A ALMACEN TEMPORAL		1	85%	0.84	0.87	0.86	0.85	0.84	0.84	0.87	0.86	0.85	0.84	1.00	0											0.85	0.72	0.18	0.85
22	APILAMIENTO TEMPORAL DE ROLLOS DE MANGUERAS		1																											
TIEMPO ESTANDAR PROMEDIO																										30.69				

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 66 Toma de Tiempos Día 20

FORMATO PARA EL ESTUDIO DE TIEMPOS																														
Estudio Codigo: 020			Codigo del producto: 1000202			Nombre del producto: MANG.POLIETILENO 16 MM x 500x 1										Orden N°: 1709-0004			Aprobado por: MOISES CARDENAS SILVA				N° de pagina: 1							
Numero del estudio: 20			Fecha: 20/09/2017			Tipo de Cronometraje: Vuelta a cero					Operario: ROSARIO SALAZAR					Elaborado por: LUDWING QUISPE VALER														
# de Ac	Descripción de Actividad	N° de Operadores	V	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	F	n		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	TIEMPO OBSERVADO	TIEMPO NORMAL	SUPL%	TIEMPO ESTANDAR
1	TRANSLADO DE M.P. HACIA MEZCLADO	1	85%	0.44	0.45	0.42	0.45	0.44	0.45	0.44	0.45	0.42	0.45	1.00	1		0.45										0.44	0.38	18%	0.44
2	MEZCLADO DE M.P.	1	85%	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.00	0												1.30	1.11	18%	1.30
3	TRANSPORTE DE MATERIA PRIMA HACIA TOLVA DE EXTRUSORA	1	85%	0.37	0.38	0.37	0.39	0.38	0.39	0.38	0.37	0.39	0.37	1.00	1		0.39										0.38	0.32	18%	0.38
4	LLENADO DE TOLVAS	1	85%	1.90	1.85	1.88	1.80	1.95	1.90	1.80	1.95	1.90	1.85	1.00	1		1.80										1.87	1.59	18%	1.88
5	EXTRUSIÓN DE M. P.	1	85%	16.33	16.41	16.33	16.31	16.34	16.34	16.41	16.33	16.33	16.33	1.00	0												16.35	13.90	18%	16.40
6	ENFRIAMIENTO																													
7	SALIDA POR EL JALADOR																													
8	ESPERA DEL PRODUCTO EN PROCESO																													
9	CORTADO	1	85%	0.14	0.13	0.13	0.14	0.13	0.14	0.13	0.13	0.13	0.12	1.00	2		0.14	0.13								0.13	0.11	18%	0.14	
10	INSPECCIÓN DE CALIDAD DE PRODUCTO EN PROCESO	1	85%	1.12	1.15	1.14	1.13	1.13	1.13	1.13	1.12	1.15	1.14	1.00	0												1.13	0.96	18%	1.14
11	TRANSPORTE A ENROLLADORA	1	85%	0.38	0.38	0.39	0.38	0.41	0.38	0.38	0.39	0.38	0.39	1.00	1		0.39										0.39	0.33	18%	0.39
12	ENROLLADO	1	85%	2.82	2.92	2.90	2.95	2.82	2.90	2.82	2.92	2.88	2.85	1.00	0												2.88	2.45	18%	2.89
13	ENZUNCHADO	1	85%	1.82	1.88	1.90	1.90	1.93	1.87	1.90	2.00	1.82	1.88	1.00	1		1.82										1.88	1.60	18%	1.89
14	DESARME Y ARME DE ENROLLADOR	1	85%	0.78	0.77	0.75	0.78	0.77	0.75	0.80	0.77	0.79	0.79	1.00	1		0.77										0.77	0.66	18%	0.78
15	TRANSPORTE A PESADO	1	85%	0.29	0.29	0.28	0.27	0.28	0.29	0.29	0.29	0.28	0.27	1.00	1		0.28										0.28	0.24	18%	0.28
16	PESADO	1	85%	0.20	0.21	0.21	0.22	0.21	0.22	0.20	0.21	0.22	0.20	1.00	2		0.20	0.21									0.21	0.18	18%	0.21
17	TRANSPORTE A ETIQUETADO, CODIFICADO Y EMBALADO	1	85%	0.35	0.36	0.38	0.39	0.37	0.38	0.35	0.36	0.38	0.37	1.00	2		0.39	0.37									0.37	0.32	18%	0.37
18	ETIQUETADO	1	85%	0.15	0.17	0.16	0.16	0.17	0.18	0.15	0.17	0.16	0.16	1.00	5		0.16	0.17	0.18	0.15	0.17						0.16	0.14	18%	0.16
19	CODIFICADO	1	85%	0.25	0.22	0.25	0.25	0.25	0.24	0.25	0.22	0.23	0.24	1.00	4		0.24	0.25	0.25	0.24							0.24	0.21	18%	0.24
20	EMBALADO E INSPECCIÓN DE CALIDAD DE PRODUCTO TERMINADO	1	85%	0.90	0.92	0.98	0.90	0.93	0.97	0.90	0.92	1.03	1.05	1.00	5		0.93	0.97	0.90	0.92	1.03						0.95	0.81	18%	0.95
21	TRANSPORTE A ALMACEN TEMPORAL	1	85%	0.85	0.84	0.84	0.87	0.86	0.85	0.84	0.85	0.86	0.84	1.00	0												0.85	0.72	0.18	0.85
22	APILAMIENTO TEMPORAL DE ROLLOS DE MANGUERAS	1																												
TIEMPO ESTANDAR PROMEDIO																												30.69		

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 67 Toma de Tiempos Día 21

FORMATO PARA EL ESTUDIO DE TIEMPOS																															
Estudio Codigo: 021			Codigo del producto: 1000202			Nombre del producto: MANG.POLIETILENO 16 MM x 500x 1										Orden N°: 1709-0004			Aprobado por: MOISES CARDENAS SILVA				N° de pagina: 1								
Numero del estudio: 21			Fecha: 21/09/2017			Tipo de Cronometraje: Vuelta a cero					Operario: OMAR GARCÍA					Elaborado por: LUDWING QUISPE VALER															
# de Ac	Descripción de Actividad	N° de Operadores	V	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	F	n	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	TIEMPO OBSERVADO	TIEMPO NORMAL	SUPL%	TIEMPO ESTANDAR		
1	TRANSLADO DE M.P. HACIA MEZCLADO	1	85%	0.42	0.45	0.44	0.45	0.44	0.45	0.42	0.45	0.44	0.45	1.00	1	0.45										0.44	0.38	18%	0.44		
2	MEZCLADO DE M.P.	1	85%	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.00	0											1.30	1.11	18%	1.30		
3	TRANSPORTE DE MATERIA PRIMA HACIA TOLVA DE EXTRUSORA	1	85%	0.37	0.39	0.38	0.39	0.38	0.37	0.39	0.37	0.38	0.37	1.00	1	0.39										0.38	0.32	18%	0.38		
4	LLENADO DE TOLVAS	1	85%	1.88	1.80	1.95	1.90	1.80	1.95	1.90	1.85	1.88	1.80	1.00	1	1.85										1.87	1.59	18%	1.88		
5	EXTRUSIÓN DE M. P.	1	85%	16.33	16.31	16.34	16.34	16.41	16.33	16.33	16.32	16.33	1.00	0												16.34	13.89	18%	16.39		
6	ENFRIAMIENTO																														
7	SALIDA POR EL JALADOR																														
8	ESPERA DEL PRODUCTO EN PROCESO																														
9	CORTADO	1	85%	0.13	0.12	0.13	0.12	0.13	0.14	0.13	0.12	0.13	0.12	1.00	4	0.12									0.13	0.11	18%	0.13			
10	INSPECCIÓN DE CALIDAD DE PRODUCTO EN PROCESO	1	85%	1.14	1.13	1.13	1.13	1.13	1.12	1.15	1.14	1.13	1.13	1.00	0											1.13	0.96	18%	1.14		
11	TRANSPORTE A ENROLLADORA	1	85%	0.39	0.38	0.41	0.38	0.38	0.39	0.38	0.39	0.38	0.41	1.00	1	0.38										0.39	0.33	18%	0.39		
12	ENROLLADO	1	85%	2.90	2.95	2.82	2.90	2.82	2.92	2.88	2.85	2.93	2.87	1.00	0											2.88	2.45	18%	2.89		
13	ENZUNCHADO	1	85%	1.90	1.90	1.93	1.87	1.90	2.00	1.82	1.88	1.90	2.02	1.00	1	2.00										1.92	1.63	18%	1.93		
14	DESARME Y ARME DE ENROLLADOR	1	85%	0.75	0.78	0.77	0.75	0.80	0.77	0.79	0.79	0.77	0.82	1.00	1	0.77										0.78	0.66	18%	0.78		
15	TRANSPORTE A PESADO	1	85%	0.28	0.27	0.28	0.29	0.29	0.29	0.28	0.27	0.29	0.28	1.00	1	0.28										0.28	0.24	18%	0.28		
16	PESADO	1	85%	0.21	0.22	0.21	0.22	0.20	0.21	0.22	0.20	0.22	0.21	1.00	2	0.22	0.20									0.21	0.18	18%	0.21		
17	TRANSPORTE A ETIQUETADO, CODIFICADO Y EMBALADO	1	85%	0.38	0.39	0.37	0.38	0.35	0.36	0.38	0.37	0.39	0.37	1.00	2	0.38	0.37									0.37	0.32	18%	0.38		
18	ETIQUETADO	1	85%	0.16	0.16	0.17	0.18	0.15	0.17	0.16	0.16	0.16	0.17	1.00	4	0.15	0.17	0.16	0.16							0.16	0.14	18%	0.16		
19	CODIFICADO	1	85%	0.25	0.25	0.25	0.24	0.25	0.22	0.23	0.24	0.25	0.25	1.00	3	0.23	0.24	0.25								0.24	0.21	18%	0.24		
20	EMBALADO E INSPECCIÓN DE CALIDAD DE PRODUCTO TERMINADO	1	85%	0.98	0.90	0.93	0.97	0.90	0.92	1.03	1.05	0.90	0.93	1.00	5	0.90	0.92	1.03	1.05	0.90						0.95	0.81	18%	0.96		
21	TRANSPORTE A ALMACEN TEMPORAL	1	85%	0.84	0.87	0.86	0.85	0.84	0.85	0.86	0.84	0.84	0.87	1.00	0											0.85	0.72	0.18	0.85		
22	APILAMIENTO TEMPORAL DE ROLLOS DE MANGUERAS	1																													
																										TIEMPO ESTANDAR PROMEDIO		30.73			

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 68 Toma de Tiempos Día 22

FORMATO PARA EL ESTUDIO DE TIEMPOS																															
Estudio Codigo: 022			Codigo del producto: 1000202			Nombre del producto: MANG. POLIETILENO 16 MM x 500x 1										Orden N°: 1709-0004			Aprobado por:				N° de pagina: 1								
Numero del estudio: 22			Fecha: 22/09/2017			Tipo de Cronometraje: Vuelta a cero					Operario: OMAR GARCÍA					Elaborado por: LUDWING QUISPE VALER			MOISES CARDENAS SILVA												
# de Ac	Descripción de Actividad	N° de Operadores	V	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	F	n		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	TIEMPO OBSERVADO	TIEMPO NORMAL	SUPL%	TIEMPO ESTANDAR	
1	TRANSLADO DE M.P. HACIA MEZCLADO	1	85%	0.45	0.42	0.45	0.45	0.44	0.45	0.45	0.44	0.45	0.42	1.00	1		0.45										0.44	0.38	18%	0.44	
2	MEZCLADO DE M.P.	1	85%	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.00	0												1.30	1.11	18%	1.30	
3	TRANSPORTE DE MATERIA PRIMA HACIA TOLVA DE EXTRUSORA	1	85%	0.37	0.38	0.37	0.39	0.38	0.37	0.39	0.37	0.38	0.37	1.00	1		0.38										0.38	0.32	18%	0.38	
4	LLENADO DE TOLVAS	1	85%	1.85	1.80	1.95	1.80	1.95	1.80	1.95	1.90	1.85	1.88	1.00	2		1.80	1.95									1.87	1.59	18%	1.88	
5	EXTRUSIÓN DE M. P.	1	85%	16.32	16.33	16.34	16.31	16.32	16.32	16.33	16.41	16.33	1.00	0													16.34	13.89	18%	16.39	
6	ENFRIAMIENTO																														
7	SALIDA POR EL JALADOR																														
8	ESPERA DEL PRODUCTO EN PROCESO																														
9	CORTADO	1	85%	0.14	0.13	0.12	0.13	0.12	0.11	0.12	0.14	0.13	0.13	1.00	7		0.13	0.12	0.13	0.12	0.11	0.12	0.12			0.13	0.11	18%	0.13		
10	INSPECCIÓN DE CALIDAD DE PRODUCTO EN PROCESO	1	85%	1.15	1.14	1.13	1.13	1.12	1.15	1.13	1.12	1.15	1.14	1.00	0												1.14	0.97	18%	1.14	
11	TRANSPORTE A ENROLLADORA	1	85%	0.38	0.41	0.38	0.38	0.39	0.38	0.39	0.38	0.38	0.39	1.00	1		0.38										0.39	0.33	18%	0.39	
12	ENROLLADO	1	85%	2.90	2.82	2.92	2.90	2.95	2.82	2.90	2.82	2.92	2.90	1.00	0												2.88	2.45	18%	2.89	
13	ENZUNCHADO	1	85%	1.90	2.00	1.90	1.93	1.87	1.90	2.00	1.82	1.88	1.90	1.00	1		1.88										1.91	1.62	18%	1.91	
14	DESARME Y ARME DE ENROLLADOR	1	85%	0.78	0.77	0.78	0.77	0.75	0.80	0.78	0.78	0.77	0.75	1.00	1		0.78										0.77	0.66	18%	0.78	
15	TRANSPORTE A PESADO	1	85%	0.29	0.29	0.28	0.28	0.27	0.28	0.29	0.29	0.29	0.28	1.00	1		0.28										0.28	0.24	18%	0.28	
16	PESADO	1	85%	0.22	0.20	0.21	0.21	0.22	0.21	0.22	0.20	0.21	0.21	1.00	2		0.20	0.21													
17	TRANSPORTE A ETIQUETADO, CODIFICADO Y EMBALADO	1	85%	0.38	0.37	0.37	0.38	0.39	0.37	0.38	0.35	0.36	0.38	1.00	1		0.39														
18	ETIQUETADO	1	85%	0.16	0.16	0.17	0.16	0.16	0.17	0.18	0.15	0.17	0.16	1.00	4		0.17	0.18	0.15	0.17											
19	CODIFICADO	1	85%	0.23	0.24	0.24	0.25	0.25	0.25	0.24	0.25	0.22	0.25	1.00	3		0.25	0.25	0.25												
20	EMBALADO E INSPECCIÓN DE CALIDAD DE PRODUCTO TERMINADO	1	85%	1.03	1.05	1.03	0.98	0.90	0.93	0.97	0.90	0.92	0.98	1.00	5		0.90	0.93	0.97	0.90	0.98						0.96	0.82	18%	0.96	
21	TRANSPORTE A ALMACEN TEMPORAL	1	85%	0.84	0.85	0.85	0.82	0.84	0.87	0.86	0.85	0.84	0.84	1.00	0												0.85	0.72	0.18	0.85	
22	APILAMIENTO TEMPORAL DE ROLLOS DE MANGUERAS	1																													
TIEMPO ESTANDAR PROMEDIO 29.72																															

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 69 Toma de Tiempos Día 23

FORMATO PARA EL ESTUDIO DE TIEMPOS																													
Estudio Codigo: 023				Codigo del producto: 1000202				Nombre del producto: MANG.POLIETILENO 16 MM x 500x 1								Orden N°: 1709-0004				Aprobado por:				N° de pagina: 1					
Numero del estudio: 23				Fecha: 23/09/2017				Tipo de Cronometraje: Vuelta a cero				Operario: OMAR GARCÍA				Elaborado por: LUDWING QUISPE VALER				MOISES CARDENAS SILVA									
# de Ac	Descripción de Actividad	N° de Operadores	V	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	F	n	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	TIEMPO OBSERVADO	TIEMPO NORMAL	SUPL%	TIEMPO ESTANDAR
1	TRANSLADO DE M.P. HACIA MEZCLADO	1	85%	0.45	0.44	0.45	0.42	0.45	0.45	0.44	0.45	0.45	0.44	1.00	1	0.45										0.44	0.38	18%	0.45
2	MEZCLADO DE M.P.	1	85%	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.00	0											1.30	1.11	18%	1.30
3	TRANSPORTE DE MATERIA PRIMA HACIA TOLVA DE EXTRUSORA	1	85%	0.37	0.39	0.37	0.38	0.37	0.39	0.38	0.37	0.39	0.37	1.00	1	0.39										0.38	0.32	18%	0.38
4	LLENADO DE TOLVAS	1	85%	1.95	1.90	1.85	1.80	1.95	1.80	1.95	1.80	1.95	1.90	1.00	2	1.95	1.90									1.89	1.61	18%	1.90
5	EXTRUSIÓN DE M. P.	1	85%	16.32	16.38	16.32	16.33	16.34	16.31	16.32	16.32	16.33	16.33	1.00	0											16.33	13.88	18%	16.38
6	ENFRIAMIENTO																												
7	SALIDA POR EL JALADOR																												
8	ESPERA DEL PRODUCTO EN PROCESO																												
9	CORTADO	1	85%	0.14	0.13	0.12	0.13	0.12	0.13	0.12	0.11	0.12	0.14	1.00	6	0.13	0.13	0.12	0.11	0.13	0.13				0.13	0.11	18%	0.13	
10	INSPECCIÓN DE CALIDAD DE PRODUCTO EN PROCESO	1	85%	1.13	1.12	1.15	1.14	1.13	1.13	1.12	1.15	1.13	1.12	1.00	0											1.13	0.96	18%	1.14
11	TRANSPORTE A ENROLLADORA	1	85%	0.38	0.39	0.38	0.41	0.38	0.38	0.39	0.38	0.39	0.38	1.00	1	0.39										0.39	0.33	18%	0.39
12	ENROLLADO	1	85%	2.95	2.82	2.90	2.82	2.92	2.90	2.95	2.82	2.90	2.82	1.00	1	2.90										2.88	2.45	18%	2.89
13	ENZUNCHADO	1	85%	1.93	1.87	1.90	2.00	1.90	1.93	1.87	1.90	2.00	1.82	1.00	1	2.00										1.92	1.63	18%	1.93
14	DESARME Y ARME DE ENROLLADOR	1	85%	0.77	0.75	0.78	0.77	0.78	0.77	0.75	0.80	0.78	0.78	1.00	1	0.75										0.77	0.66	18%	0.77
15	TRANSPORTE A PESADO	1	85%	0.28	0.29	0.29	0.29	0.28	0.28	0.27	0.28	0.29	0.29	1.00	1	0.28										0.28	0.24	18%	0.28
16	PESADO	1	85%	0.20	0.21	0.22	0.20	0.21	0.21	0.22	0.21	0.22	0.20	1.00	2	0.21	0.22									0.21	0.18	18%	0.21
17	TRANSPORTE A ETIQUETADO, CODIFICADO Y EMBALADO	1	85%	0.35	0.36	0.38	0.37	0.37	0.38	0.39	0.37	0.38	0.35	1.00	2	0.39	0.37									0.37	0.32	18%	0.37
18	ETIQUETADO	1	85%	0.15	0.17	0.16	0.16	0.17	0.16	0.16	0.17	0.18	0.15	1.00	5	0.16	0.16	0.17	0.18	0.15						0.16	0.14	18%	0.16
19	CODIFICADO	1	85%	0.25	0.22	0.23	0.24	0.24	0.25	0.25	0.25	0.24	0.25	1.00	3	0.25	0.25	0.25								0.24	0.21	18%	0.24
20	EMBALADO E INSPECCIÓN DE CALIDAD DE PRODUCTO TERMINADO	1	85%	0.90	0.92	1.03	1.05	1.03	0.98	0.90	0.93	0.97	0.90	1.00	6	0.90	0.93	0.97	1.03	0.98	0.93					0.96	0.82	18%	0.96
21	TRANSPORTE A ALMACEN TEMPORAL	1	85%	0.84	0.86	0.84	0.85	0.85	0.82	0.84	0.87	0.86	0.85	1.00	0											0.85	0.72	0.18	0.85
22	APILAMIENTO TEMPORAL DE ROLLOS DE MANGUERAS	1																											
TIEMPO ESTANDAR PROMEDIO																												30.74	

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 70 Toma de Tiempos Día 24

FORMATO PARA EL ESTUDIO DE TIEMPOS																													
Estudio Codigo: 024			Codigo del producto: 1000202			Nombre del producto: MANG.POLIETILENO 16 MM x 500x 1										Orden N°: 1707-0002			Aprobado por:				N° de pagina: 1						
Numero del estudio: 24			Fecha: 24/09/2017			Tipo de Cronometraje: Vuelta a cero					Operario: OMAR GARCÍA					Elaborado por: LUDWING QUISPE VALER			MOISES CARDENAS SILVA										
# de Ac	Descripción de Actividad	N° de Operadores	V	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	F	n	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	TIEMPO OBSERVADO	TIEMPO NORMAL	SUPL %	TIEMPO ESTANDAR
1	TRANSLADO DE M.P. HACÍA MEZCLADO	1	85%	0.45	0.45	0.44	0.45	0.45	0.44	0.45	0.42	0.45	0.44	1.00	1	0.45										0.44	0.38	18%	0.45
2	MEZCLADO DE M.P.	1	85%	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.00	0											1.30	1.11	18%	1.30
3	TRANSPORTE DE MATERIA PRIMA HACÍA TOLVA DE EXTRUSORA	1	85%	0.37	0.39	0.38	0.37	0.39	0.37	0.38	0.37	0.39	0.38	1.00	1	0.37										0.38	0.32	18%	0.38
4	LLENADO DE TOLVAS	1	85%	1.95	1.80	1.95	1.80	1.95	1.90	1.85	1.88	1.80	1.95	1.00	2	1.95	1.90									1.89	1.61	18%	1.90
5	EXTRUSIÓN DE M. P.	1	85%	16.34	16.31	16.32	16.32	16.33	16.41	16.33	16.31	16.34	1.00	0												16.34	13.89	18%	16.39
6	ENFRIAMIENTO																												
7	SALIDA POR EL JALADOR																												
8	ESPERA DEL PRODUCTO EN PROCESO																												
9	CORTADO	1	85%	0.12	0.13	0.12	0.12	0.12	0.14	0.13	0.13	0.12	0.14	1.00	6	0.12	0.12	0.12	0.14	0.13	0.12				0.13	0.11	18%	0.13	
10	INSPECCIÓN DE CALIDAD DE PRODUCTO EN PROCESO	1	85%	1.13	1.13	1.12	1.15	1.13	1.12	1.15	1.14	1.13	1.13	1.00	0											1.13	0.96	18%	1.14
11	TRANSPORTE A ENROLLADORA	1	85%	0.38	0.38	0.39	0.38	0.39	0.38	0.38	0.39	0.38	0.41	1.00	1	0.38										0.39	0.33	18%	0.39
12	ENROLLADO	1	85%	2.92	2.90	2.95	2.82	2.90	2.82	2.92	2.90	2.95	2.82	1.00	0											2.89	2.46	18%	2.90
13	ENZUNCHADO	1	85%	1.90	1.93	1.87	1.90	2.00	1.82	1.88	1.90	1.90	1.93	1.00	1	1.88										1.90	1.62	18%	1.91
14	DESARME Y ARME DE ENROLLADOR	1	85%	0.78	0.77	0.75	0.80	0.78	0.78	0.77	0.75	0.78	0.77	1.00	1	0.75										0.77	0.66	18%	0.77
15	TRANSPORTE A PESADO	1	85%	0.28	0.28	0.27	0.28	0.29	0.29	0.29	0.28	0.27	0.28	1.00	1	0.29										0.28	0.24	18%	0.28
16	PESADO	1	85%	0.21	0.21	0.22	0.21	0.22	0.20	0.21	0.21	0.22	0.21	1.00	1	0.21										0.21	0.18	18%	0.21
17	TRANSPORTE A ETIQUETADO, CODIFICADO Y EMBALADO	1	85%	0.37	0.38	0.39	0.37	0.38	0.35	0.36	0.38	0.39	0.37	1.00	2	0.38	0.35									0.37	0.32	18%	0.37
18	ETIQUETADO	1	85%	0.17	0.16	0.16	0.17	0.18	0.15	0.17	0.16	0.16	0.17	1.00	4	0.18	0.15	0.17	0.16							0.17	0.14	18%	0.17
19	CODIFICADO	1	85%	0.24	0.25	0.25	0.25	0.24	0.25	0.22	0.25	0.25	0.25	1.00	2	0.25	0.24									0.25	0.21	18%	0.25
20	EMBALADO E INSPECCIÓN DE CALIDAD DE PRODUCTO TERMINADO	1	85%	1.03	0.98	0.90	0.93	0.97	0.90	0.92	0.98	0.90	0.93	1.00	3	0.98	0.90	0.93								0.94	0.80	18%	0.95
21	TRANSPORTE A ALMACEN TEMPORAL	1	85%	0.85	0.82	0.84	0.87	0.86	0.85	0.84	0.84	0.87	0.86	1.00	0											0.85	0.72	0.18	0.85
22	APILAMIENTO TEMPORAL DE ROLLOS DE MANGUERAS	1																											
TIEMPO ESTANDAR PROMEDIO																												30.72	

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 71 Toma de Tiempos Día 25

FORMATO PARA EL ESTUDIO DE TIEMPOS																														
Estudio Codigo: 025			Codigo del producto: 1000202			Nombre del producto: MANG.POLIETILENO 16 MM x 500x 1										Orden N°: 1707-0002			Aprobado por:				N° de pagina: 1							
Numero del estudio: 25			Fecha: 25/09/2017			Tipo de Cronometraje: Vuelta a cero					Operario: OMAR GARCÍA					Elaborado por: LUDWING QUISPE VALER			MOISES CARDENAS SILVA											
# de Ac	Descripción de Actividad	N° de Operadores	V	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	F	n	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	TIEMPO OBSERVADO	TIEMPO NORMAL	SUPL%	TIEMPO ESTANDAR	
1	TRANSLADO DE M.P. HACÍA MEZCLADO	1	85%	0.44	0.45	0.44	0.45	0.42	0.45	0.45	0.44	0.45	0.45	1.00	1	0.45										0.44	0.38	18%	0.45	
2	MEZCLADO DE M.P.	1	85%	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.00	0											1.30	1.11	18%	1.30	
3	TRANSPORTE DE MATERIA PRIMA HACIA TOLVA DE EXTRUSORA	1	85%	0.38	0.37	0.39	0.37	0.38	0.37	0.39	0.38	0.37	0.39	1.00	1	0.39										0.38	0.32	18%	0.38	
4	LLENADO DE TOLVAS	1	85%	1.80	1.95	1.90	1.85	1.80	1.95	1.80	1.95	1.80	1.95	1.00	2	1.80	1.95									1.88	1.59	18%	1.88	
5	EXTRUSIÓN DE M. P.	1	85%	16.41	16.32	16.38	16.32	16.33	16.34	16.31	16.32	16.32	16.33	1.00	0											16.34	13.89	18%	16.39	
6	ENFRIAMIENTO																													
7	SALIDA POR EL JALADOR																													
8	ESPERA DEL PRODUCTO EN PROCESO																													
9	CORTADO	1	85%	0.13	0.12	0.13	0.14	0.13	0.12	0.13	0.13	0.12	0.13	1.00	3	0.12	0.13	0.13							0.13	0.11	18%	0.13		
10	INSPECCIÓN DE CALIDAD DE PRODUCTO EN PROCESO	1	85%	1.15	1.13	1.12	1.15	1.14	1.13	1.13	1.12	1.15	1.13	1.00	0											1.14	0.96	18%	1.14	
11	TRANSPORTE A ENROLLADORA	1	85%	0.41	0.38	0.39	0.38	0.41	0.38	0.38	0.39	0.38	0.39	1.00	1	0.39										0.39	0.33	18%	0.39	
12	ENROLLADO	1	85%	2.90	2.95	2.82	2.90	2.82	2.92	2.90	2.95	2.82	2.90	1.00	0											2.89	2.45	18%	2.90	
13	ENZUNCHADO	1	85%	1.90	1.93	1.87	1.90	2.00	1.90	1.93	1.87	1.90	2.00	1.00	1	1.90										1.92	1.63	18%	1.92	
14	DESARME Y ARME DE ENROLLADOR	1	85%	0.78	0.77	0.75	0.78	0.77	0.78	0.77	0.75	0.80	0.78	1.00	1	0.78										0.77	0.66	18%	0.78	
15	TRANSPORTE A PESADO	1	85%	0.27	0.28	0.29	0.29	0.29	0.28	0.28	0.27	0.28	0.29	1.00	1	0.28										0.28	0.24	18%	0.28	
16	PESADO	1	85%	0.22	0.20	0.21	0.22	0.20	0.21	0.21	0.22	0.21	0.22	1.00	2	0.22	0.21									0.21	0.18	18%	0.21	
17	TRANSPORTE A ETIQUETADO, CODIFICADO Y EMBALADO	1	85%	0.38	0.35	0.36	0.38	0.37	0.37	0.38	0.39	0.37	0.38	1.00	1	0.37										0.37	0.32	18%	0.37	
18	ETIQUETADO	1	85%	0.18	0.15	0.17	0.16	0.16	0.17	0.16	0.16	0.17	0.18	1.00	5	0.17	0.16	0.16	0.17	0.16						0.17	0.14	18%	0.17	
19	CODIFICADO	1	85%	0.24	0.25	0.22	0.23	0.24	0.24	0.25	0.25	0.25	0.24	1.00	2	0.25	0.25									0.24	0.21	18%	0.24	
20	EMBALADO E INSPECCIÓN DE CALIDAD DE PRODUCTO TERMINADO	1	85%	0.97	0.90	0.92	1.03	1.05	1.03	0.98	0.90	0.93	0.97	1.00	5	1.05	1.03	0.98	0.92	1.03						0.98	0.83	18%	0.98	
21	TRANSPORTE A ALMACEN TEMPORAL	1	85%	0.86	0.84	0.86	0.84	0.85	0.85	0.82	0.84	0.87	0.86	1.00	0											0.85	0.72	0.18	0.85	
22	APILAMIENTO TEMPORAL DE ROLLOS DE MANGUERAS	1																												
TIEMPO ESTANDAR PROMEDIO																													30.77	

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 72 Toma de Tiempos Día 26

FORMATO PARA EL ESTUDIO DE TIEMPOS																														
Estudio Codigo: 026			Codigo del producto: 1000202			Nombre del producto: MANG. POLIETILENO 16 MM x 500x 1										Orden N°: 1709-0204			Aprobado por: MOISES CARDENAS SILVA				N° de pagina: 1							
Numero del estudio: 26			Fecha: 26/09/2017			Tipo de Cronometraje: Vuelta a cero					Operario: OMAR GARCIA					Elaborado por: LUDWING GUISEP VALER														
# de Ac	Descripción de Actividad	N° de Operadores	V	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	F	n	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	TIEMPO OBSERVADO	TIEMPO NORMAL	SUPL%	TIEMPO ESTANDAR	
1	TRANSLADO DE M.P. HACIA MEZCLADO	1	85%	0.45	0.44	0.45	0.45	0.44	0.45	0.42	0.45	0.44	0.45	1.00	1	0.44										0.44	0.38	18%	0.44	
2	MEZCLADO DE M.P.	1	85%	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.00	0											1.30	1.11	18%	1.30	
3	TRANSPORTE DE MATERIA PRIMA HACIA TOLVA DE EXTRUSORA	1	85%	0.39	0.38	0.37	0.39	0.37	0.38	0.37	0.39	0.38	0.39	1.00	1	0.37										0.38	0.32	18%	0.38	
4	LLENADO DE TOLVAS	1	85%	1.80	1.95	1.80	1.95	1.90	1.85	1.88	1.80	1.95	1.90	1.00	2	1.80	1.95									1.88	1.60	18%	1.88	
5	EXTRUSIÓN DE M. P.	1	85%	16.31	16.32	16.32	16.33	16.33	16.41	16.33	16.31	16.34	16.34	1.00	0															
6	ENFRIAMIENTO																													
7	SALIDA POR EL JALADOR																													
8	ESPERA DEL PRODUCTO EN PROCESO																													
9	CORTADO	1	85%	0.12	0.14	0.13	0.12	0.14	0.12	0.14	0.13	0.13	0.13	1.00	4	0.14	0.12	0.14	0.13						0.13	0.11	18%	0.13		
10	INSPECCIÓN DE CALIDAD DE PRODUCTO EN PROCESO	1	85%	1.13	1.12	1.15	1.13	1.12	1.15	1.14	1.13	1.13	1.13	1.00	0											1.13	0.96	18%	1.14	
11	TRANSPORTE A ENROLLADORA	1	85%	0.38	0.39	0.38	0.39	0.38	0.38	0.39	0.38	0.41	0.38	1.00	1	0.39										0.39	0.33	18%	0.39	
12	ENROLLADO	1	85%	2.90	2.95	2.82	2.90	2.82	2.92	2.90	2.95	2.82	2.90	1.00	0											2.89	2.45	18%	2.90	
13	ENZUNCHADO	1	85%	1.93	1.87	1.90	2.00	1.82	1.88	1.90	1.90	1.93	1.87	1.00	1	1.90										1.90	1.62	18%	1.91	
14	DESARME Y ARME DE ENROLLADOR	1	85%	0.77	0.75	0.80	0.78	0.78	0.77	0.75	0.78	0.77	0.75	1.00	1	0.75										0.77	0.65	18%	0.77	
15	TRANSPORTE A PESADO	1	85%	0.28	0.27	0.28	0.29	0.29	0.29	0.28	0.27	0.28	0.29	1.00	1	0.28										0.28	0.24	18%	0.28	
16	PESADO	1	85%	0.21	0.22	0.21	0.22	0.20	0.21	0.21	0.22	0.21	0.22	1.00	1	0.22										0.21	0.18	18%	0.21	
17	TRANSPORTE A ETIQUETADO, CODIFICADO Y EMBALADO	1	85%	0.38	0.39	0.37	0.38	0.35	0.36	0.38	0.39	0.37	0.38	1.00	2	0.39	0.37									0.38	0.32	18%	0.38	
18	ETIQUETADO	1	85%	0.16	0.16	0.17	0.18	0.15	0.17	0.16	0.16	0.17	0.18	1.00	5	0.15	0.17	0.16	0.17	0.18						0.17	0.14	18%	0.17	
19	CODIFICADO	1	85%	0.25	0.25	0.25	0.24	0.25	0.22	0.25	0.25	0.25	0.24	1.00	2	0.25	0.25									0.25	0.21	18%	0.25	
20	EMBALADO E INSPECCIÓN DE CALIDAD DE PRODUCTO TERMINADO	1	85%	0.98	0.90	0.93	0.97	0.90	0.92	0.98	0.90	0.93	0.97	1.00	2	0.90	0.92									0.93	0.79	18%	0.94	
21	TRANSPORTE A ALMACEN TEMPORAL	1	85%	0.82	0.84	0.87	0.86	0.85	0.84	0.84	0.87	0.86	0.85	1.00	0															
22	APILAMIENTO TEMPORAL DE ROLLOS DE MANGUERAS	1																												
TIEMPO ESTANDAR PROMEDIO																												30.70		

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 73 Toma de Tiempos Día 27

FORMATO PARA EL ESTUDIO DE TIEMPOS																													
Estudio Codigo: 027			Codigo del producto: 1000202			Nombre del producto: MANG.POLIETILENO 16 MM x 500x 1										Orden N°: 1709-0004			Aprobado por:				N° de pagina: 1						
Numero del estudio: 27			Fecha: 27/09/2017			Tipo de Cronometraje: Vuelta a cero					Operario: OMAR GARCÍA					Elaborado por: LUDWING QUISPE VALER					MOISES CARDENAS SILVA								
# de Ac	Descripción de Actividad	N° de Operadores	V	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	F	n	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	TIEMPO OBSERVADO	TIEMPO NORMAL	SUPL%	TIEMPO ESTANDAR
1	TRANSLADO DE M.P. HACÍA MEZCLADO	1	85%	0.44	0.45	0.42	0.45	0.45	0.44	0.45	0.45	0.44	0.45	1.00	1	0.45										0.44	0.38	18%	0.45
2	MEZCLADO DE M.P.	1	85%	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.00	0											1.30	1.11	18%	1.30
3	TRANSPORTE DE MATERIA PRIMA HACIA TOLVA DE EXTRUSORA	1	85%	0.39	0.37	0.38	0.37	0.39	0.38	0.37	0.39	0.37	0.38	1.00	1	0.39										0.38	0.32	18%	0.38
4	LLENADO DE TOLVAS	1	85%	1.90	1.85	1.80	1.95	1.80	1.95	1.80	1.95	1.90	1.85	1.00	2	1.80	1.95									1.88	1.59	18%	1.88
5	EXTRUSIÓN DE M. P.	1	85%	16.38	16.32	16.33	16.34	16.31	16.32	16.32	16.33	16.41	1.00	0												16.34	13.89	18%	16.39
6	ENFRIAMIENTO																												
7	SALIDA POR EL JALADOR																												
8	ESPERA DEL PRODUCTO EN PROCESO																												
9	CORTADO	1	85%	0.14	0.14	0.13	0.12	0.14	0.13	0.12	0.14	0.13	0.12	1.00	4	0.13	0.12	0.14	0.13						0.13	0.11	18%	0.13	
10	INSPECCIÓN DE CALIDAD DE PRODUCTO EN PROCESO	1	85%	1.12	1.15	1.14	1.13	1.13	1.12	1.15	1.13	1.12	1.15	1.00	0											1.13	0.96	18%	1.14
11	TRANSPORTE A ENROLLADORA	1	85%	0.39	0.38	0.41	0.38	0.38	0.39	0.38	0.39	0.38	0.38	1.00	1	0.38										0.39	0.33	18%	0.39
12	ENROLLADO	1	85%	2.82	2.90	2.82	2.92	2.90	2.95	2.82	2.90	2.82	2.92	1.00	0											2.88	2.44	18%	2.88
13	ENZUNCHADO	1	85%	1.87	1.90	2.00	1.90	1.93	1.87	1.90	2.00	1.82	1.88	1.00	1	1.82										1.90	1.61	18%	1.90
14	DESARME Y ARME DE ENROLLADOR	1	85%	0.75	0.78	0.77	0.78	0.77	0.75	0.80	0.78	0.78	0.77	1.00	1	0.78										0.77	0.66	18%	0.78
15	TRANSPORTE A PESADO	1	85%	0.29	0.29	0.29	0.28	0.28	0.27	0.28	0.29	0.29	0.29	1.00	1	0.28										0.28	0.24	18%	0.29
16	PESADO	1	85%	0.21	0.22	0.20	0.21	0.21	0.22	0.21	0.22	0.20	0.21	1.00	2	0.22	0.21									0.21	0.18	18%	0.21
17	TRANSPORTE A ETIQUETADO, CODIFICADO Y EMBALADO	1	85%	0.36	0.38	0.37	0.37	0.38	0.39	0.37	0.38	0.35	0.36	1.00	1	0.39										0.37	0.32	18%	0.37
18	ETIQUETADO	1	85%	0.17	0.16	0.16	0.17	0.16	0.16	0.17	0.18	0.15	0.17	1.00	4	0.17	0.16	0.16	0.17							0.17	0.14	18%	0.17
19	CODIFICADO	1	85%	0.22	0.23	0.24	0.24	0.25	0.25	0.25	0.24	0.25	0.22	1.00	4	0.25	0.24	0.25	0.22							0.24	0.20	18%	0.24
20	EMBALADO E INSPECCIÓN DE CALIDAD DE PRODUCTO TERMINADO	1	85%	0.92	1.03	1.05	1.03	0.98	0.90	0.93	0.97	0.90	0.92	1.00	5	0.98	0.90	0.97	0.90	0.93						0.95	0.81	18%	0.96
21	TRANSPORTE A ALMACEN TEMPORAL	1	85%	0.86	0.84	0.85	0.85	0.82	0.84	0.87	0.86	0.85	0.84	1.00	0											0.85	0.72	0.18	0.85
22	APILAMIENTO TEMPORAL DE ROLLOS DE MANGUERAS	1																											
TIEMPO ESTANDAR PROMEDIO																												30.71	

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 74 Toma de Tiempos Día 28

FORMATO PARA EL ESTUDIO DE TIEMPOS																													
Estudio Código: 028				Codigo del producto: 1000202				Nombre del producto: MANG. POLIETILENO 16 MM x 500x 1								Orden N°: 1709-0004				Aprobado por: MOISES CARDENAS SILVA				N° de pagina: 1					
Numero del estudio: 28				Fecha: 28/09/2017				Tipo de Cronometraje: Vuelta a cero				Operario: OMAR GARCÍA				Elaborado por: LUDWING QUISPE VALER													
# de Ac	Descripción de Actividad	N° de Operadores	V	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	F	n	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	TIEMPO OBSERVADO	TIEMPO NORMAL	SUPL%	TIEMPO ESTANDAR
1	TRANSLADO DE M.P. HACIA MEZCLADO	1	85%	0.45	0.42	0.45	0.44	0.45	0.44	0.45	0.42	0.45	0.44	1.00	1	0.45										0.44	0.38	18%	0.44
2	MEZCLADO DE M.P.	1	85%	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.00	0											1.30	1.11	18%	1.30
3	TRANSPORTE DE MATERIA PRIMA HACIA TOLVA DE EXTRUSORA	1	85%	0.38	0.37	0.39	0.38	0.39	0.38	0.37	0.39	0.37	0.38	1.00	1	0.37										0.38	0.32	18%	0.38
4	LLENADO DE TOLVAS	1	85%	1.85	1.88	1.80	1.95	1.90	1.80	1.95	1.90	1.85	1.88	1.00	1	1.95										1.88	1.60	18%	1.89
5	EXTRUSIÓN DE M. P.	1	85%	16.41	16.33	16.31	16.34	16.34	16.41	16.33	16.33	16.33	16.32	1.00	0											16.35	13.90	18%	16.40
6	ENFRIAMIENTO																												
7	SALIDA POR EL JALADOR																												
8	ESPERA DEL PRODUCTO EN PROCESO																												
9	CORTADO	1	85%	0.13	0.12	0.14	0.13	0.13	0.12	0.12	0.13	0.13	0.13	1.00	4	0.14	0.13	0.13	0.12							0.13	0.11	18%	0.13
10	INSPECCIÓN DE CALIDAD DE PRODUCTO EN PROCESO	1	85%	1.15	1.14	1.13	1.13	1.13	1.13	1.12	1.15	1.14	1.13	1.00	0											1.14	0.96	18%	1.14
11	TRANSPORTE A ENROLLADORA	1	85%	0.38	0.39	0.38	0.41	0.38	0.38	0.39	0.38	0.39	0.38	1.00	1	0.38										0.39	0.33	18%	0.39
12	ENROLLADO	1	85%	2.92	2.90	2.95	2.82	2.90	2.82	2.92	2.88	2.85	2.93	1.00	0											2.89	2.46	18%	2.90
13	ENZUNCHADO	1	85%	1.88	1.90	1.90	1.93	1.87	1.90	2.00	1.82	1.88	1.90	1.00	1	1.82										1.89	1.61	18%	1.90
14	DESARME Y ARME DE ENROLLADOR	1	85%	0.77	0.75	0.78	0.77	0.75	0.80	0.77	0.79	0.79	0.77	1.00	1	0.79										0.77	0.66	18%	0.78
15	TRANSPORTE A PESADO	1	85%	0.29	0.28	0.27	0.28	0.29	0.29	0.29	0.28	0.27	0.29	1.00	1	0.29										0.28	0.24	18%	0.28
16	PESADO	1	85%	0.21	0.21	0.22	0.21	0.22	0.20	0.21	0.22	0.20	0.22	1.00	2	0.21	0.22									0.21	0.18	18%	0.21
17	TRANSPORTE A ETIQUETADO, CODIFICADO Y EMBALADO	1	85%	0.36	0.38	0.39	0.37	0.38	0.35	0.36	0.38	0.37	0.39	1.00	2	0.38	0.37									0.37	0.32	18%	0.37
18	ETIQUETADO	1	85%	0.17	0.16	0.16	0.17	0.18	0.15	0.17	0.16	0.16	0.16	1.00	4	0.18	0.15	0.17	0.16							0.16	0.14	18%	0.16
19	CODIFICADO	1	85%	0.22	0.25	0.25	0.25	0.24	0.25	0.22	0.23	0.24	0.25	1.00	4	0.25	0.25	0.22	0.23							0.24	0.20	18%	0.24
20	EMBALADO E INSPECCIÓN DE CALIDAD DE PRODUCTO TERMINADO	1	85%	0.92	0.98	0.90	0.93	0.97	0.90	0.92	1.03	1.05	0.90	1.00	5	0.90	0.93	0.97	0.90	0.92						0.94	0.80	18%	0.94
21	TRANSPORTE A ALMACEN TEMPORAL	1	85%	0.84	0.84	0.87	0.86	0.85	0.84	0.85	0.86	0.84	0.84	1.00	0											0.85	0.72	0.18	0.85
22	APILAMIENTO TEMPORAL DE ROLLOS DE MANGUERAS	1																											
																									TIEMPO ESTANDAR PROMEDIO		30.71		

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 75 Toma de Tiempos Día 29

FORMATO PARA EL ESTUDIO DE TIEMPOS																															
Estudio Codigo: 029			Codigo del producto: 1000202			Nombre del producto: MANG.POLITILENO 16 MM x 500x 1									Orden N°: 1709-0004			Aprobado por: MOISES CARDENAS SILVA					N° de pagina: 1								
Numero del estudio: 29			Fecha: 29/09/2017			Tipo de Cronometraje: Vuelta a cero				Operario: OMAR GARCIA					Elaborado por: LUDWING GUISPE VALER																
# de Ac	Descripción de Actividad	N° de Operadores	V	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	F	n		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	TIEMPO OBSERVADO	TIEMPO NORMAL	SUPL%	TIEMPO ESTANDAR	
1	TRANSLADO DE M.P. HACIA MEZCLADO	1	85%	0.45	0.45	0.44	0.45	0.42	0.45	0.44	0.45	0.44	0.45	1.00	1		0.44											0.44	0.38	18%	0.44
2	MEZCLADO DE M.P.	1	85%	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.00	0													1.30	1.11	18%	1.30
3	TRANSPORTE DE MATERIA PRIMA HACIA TOLVA DE EXTRUSORA	1	85%	0.37	0.39	0.37	0.38	0.37	0.39	0.38	0.39	0.38	0.37	1.00	1		0.38											0.38	0.32	18%	0.38
4	LLENADO DE TOLVAS	1	85%	1.80	1.95	1.90	1.85	1.88	1.80	1.95	1.90	1.80	1.95	1.00	2		1.88	1.80										1.87	1.59	18%	1.88
5	EXTRUSIÓN DE M. P.	1	85%	16.32	16.33	16.33	16.41	16.33	16.31	16.34	16.34	16.41	16.33	1.00	0													16.35	13.90	18%	16.40
6	ENFRIAMIENTO																														
7	SALIDA POR EL JALADOR																														
8	ESPERA DEL PRODUCTO EN PROCESO																														
9	CORTADO	1	85%	0.14	0.12	0.14	0.13	0.13	0.14	0.13	0.13	0.14	0.13	1.00	2		0.13	0.13									0.13	0.11	18%	0.14	
10	INSPECCIÓN DE CALIDAD DE PRODUCTO EN PROCESO	1	85%	1.15	1.13	1.12	1.15	1.14	1.13	1.13	1.13	1.13	1.12	1.00	0													1.13	0.96	18%	1.14
11	TRANSPORTE A ENROLLADORA	1	85%	0.38	0.39	0.38	0.38	0.39	0.38	0.41	0.38	0.38	0.39	1.00	1		0.39											0.39	0.33	18%	0.39
12	ENROLLADO	1	85%	2.82	2.90	2.82	2.92	2.90	2.95	2.82	2.90	2.82	2.92	1.00	0													2.88	2.44	18%	2.88
13	ENZUNCHADO	1	85%	1.90	2.00	1.82	1.88	1.90	1.90	1.93	1.87	1.90	2.00	1.00	1		1.90											1.91	1.62	18%	1.91
14	DESARME Y ARME DE ENROLLADOR	1	85%	0.80	0.78	0.78	0.77	0.75	0.78	0.77	0.75	0.80	0.77	1.00	1		0.75											0.77	0.66	18%	0.78
15	TRANSPORTE A PESADO	1	85%	0.28	0.29	0.29	0.29	0.28	0.27	0.28	0.29	0.29	0.29	1.00	1		0.28											0.28	0.24	18%	0.29
16	PESADO	1	85%	0.21	0.22	0.20	0.21	0.21	0.22	0.21	0.22	0.20	0.21	1.00	2		0.22	0.20										0.21	0.18	18%	0.21
17	TRANSPORTE A ETIQUETADO, CODIFICADO Y EMBALADO	1	85%	0.37	0.38	0.35	0.36	0.38	0.39	0.37	0.38	0.35	0.36	1.00	2		0.38	0.39										0.37	0.32	18%	0.37
18	ETIQUETADO	1	85%	0.17	0.18	0.15	0.17	0.16	0.16	0.17	0.18	0.15	0.17	1.00	6		0.15	0.17	0.16	0.16	0.17	0.18					0.17	0.14	18%	0.17	
19	CODIFICADO	1	85%	0.25	0.24	0.25	0.22	0.25	0.25	0.25	0.24	0.25	0.22	1.00	4		0.22	0.25	0.25	0.25								0.24	0.21	18%	0.24
20	EMBALADO E INSPECCIÓN DE CALIDAD DE PRODUCTO TERMINADO	1	85%	0.93	0.97	0.90	0.92	0.98	0.90	0.93	0.97	0.90	0.92	1.00	2		0.98	0.90										0.93	0.79	18%	0.94
21	TRANSPORTE A ALMACEN TEMPORAL	1	85%	0.87	0.86	0.85	0.84	0.84	0.87	0.86	0.85	0.84	0.85	1.00	0													0.85	0.73	0.18	0.86
22	APILAMIENTO TEMPORAL DE ROLLOS DE MANGUERAS	1																													
																TIEMPO ESTANDAR PROMEDIO										30.71					

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 76 Toma de Tiempos Día 30

FORMATO PARA EL ESTUDIO DE TIEMPOS																														
Estudio Codigo:			Codigo del producto:			Nombre del producto:										Orden N°:			Aprobado por:					N° de pagina:						
Numero del estudio:			Fecha:			Tipo de Cronometraje										Elaborado por:			MOISES CARDENAS SILVA					1						
30			30/09/2017			Vuelta a cero										OMAR GARCÍA			LUDWING QUISPE VALER											
# de Ac	Descripción de Actividad	N° de Operadores	V	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	F	n		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	TIEMPO OBSERVADO	TIEMPO NORMAL	SUPL%	TIEMPO ESTANDAR
1	TRANSLADO DE M.P. HACIA MEZCLADO	1	85%	0.45	0.44	0.45	0.42	0.45	0.44	0.45	0.44	0.45	0.42	1.00	1		0.44										0.44	0.37	18%	0.44
2	MEZCLADO DE M.P.	1	85%	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.00	0												1.30	1.11	18%	1.30
3	TRANSPORTE DE MATERIA PRIMA HACIA TOLVA DE EXTRUSORA	1	85%	0.39	0.37	0.38	0.37	0.39	0.38	0.39	0.38	0.37	0.39	1.00	1		0.38										0.38	0.32	18%	0.38
4	LLENADO DE TOLVAS	1	85%	1.95	1.90	1.85	1.88	1.80	1.95	1.90	1.80	1.95	1.90	1.00	1		1.90										1.89	1.61	18%	1.90
5	EXTRUSIÓN DE M. P.	1	85%	16.33	16.33	16.41	16.33	16.31	16.34	16.34	16.41	16.33	16.33	1.00	0												16.35	13.90	18%	16.40
6	ENFRIAMIENTO																													
7	SALIDA POR EL JALADOR																													
8	ESPERA DEL PRODUCTO EN PROCESO																													
9	CORTADO	1	85%	0.12	0.14	0.13	0.13	0.12	0.13	0.13	0.12	0.12	0.13	1.00	5		0.13	0.12	0.13	0.12	0.13					0.13	0.11	18%	0.13	
10	INSPECCIÓN DE CALIDAD DE PRODUCTO EN PROCESO	1	85%	1.13	1.12	1.15	1.14	1.13	1.13	1.13	1.13	1.12	1.15	1.00	0												1.13	0.96	18%	1.14
11	TRANSPORTE A ENROLLADORA	1	85%	0.39	0.38	0.38	0.39	0.38	0.41	0.38	0.38	0.39	0.38	1.00	1		0.38										0.39	0.33	18%	0.39
12	ENROLLADO	1	85%	2.90	2.82	2.92	2.90	2.95	2.82	2.90	2.82	2.92	2.88	1.00	0												2.88	2.45	18%	2.89
13	ENZUNCHADO	1	85%	2.00	1.82	1.88	1.90	1.90	1.93	1.87	1.90	2.00	1.82	1.00	2		1.90	2.00									1.91	1.62	18%	1.92
14	DESARME Y ARME DE ENROLLADOR	1	85%	0.78	0.78	0.77	0.75	0.78	0.77	0.75	0.80	0.77	0.79	1.00	1		0.77										0.77	0.66	18%	0.78
15	TRANSPORTE A PESADO	1	85%	0.29	0.29	0.29	0.28	0.27	0.28	0.29	0.29	0.29	0.28	1.00	1		0.27										0.28	0.24	18%	0.28
16	PESADO	1	85%	0.22	0.20	0.21	0.21	0.22	0.21	0.22	0.20	0.21	0.22	1.00	2		0.21	0.22									0.21	0.18	18%	0.21
17	TRANSPORTE A ETIQUETADO, CODIFICADO Y EMBALADO	1	85%	0.38	0.35	0.36	0.38	0.39	0.37	0.38	0.35	0.36	0.38	1.00	2		0.36										0.37	0.31	18%	0.37
18	ETIQUETADO	1	85%	0.18	0.15	0.17	0.16	0.16	0.17	0.18	0.15	0.17	0.16	1.00	6		0.16	0.16	0.17	0.18	0.15	0.15					0.16	0.14	18%	0.16
19	CODIFICADO	1	85%	0.24	0.25	0.22	0.25	0.25	0.25	0.24	0.25	0.22	0.23	1.00	4		0.25	0.24	0.25	0.22							0.24	0.20	18%	0.24
20	EMBALADO E INSPECCIÓN DE CALIDAD DE PRODUCTO TERMINADO	1	85%	0.97	0.90	0.92	0.98	0.90	0.93	0.97	0.90	0.92	1.03	1.00	3		0.92	0.90	0.93								0.94	0.80	18%	0.94
21	TRANSPORTE A ALMACEN TEMPORAL	1	85%	0.86	0.85	0.84	0.84	0.87	0.86	0.85	0.84	0.85	0.86	1.00	0												0.85	0.72	0.18	0.85
22	APILAMIENTO TEMPORAL DE ROLLOS DE MANGUERAS	1																												
TIEMPO ESTANDAR PROMEDIO																													30.72	

Fuente: Elaboración Propia

Finalmente se obtuvo los tiempos estándar por ciclo como resultado de la toma de tiempos de 30 días después de aplicar la implementación de la mejora, dándose este un tiempo estándar de ciclo promedio de 30.69 min, tal como se puede observar en la tabla 70.

Tabla 77 Resumen de tiempo Estándar de Tiempo de Ciclo del proceso de fabricación de mangueras de polietileno de 500 x 16 x1 Comercial por el lapso de 30 días después de implementar la mejora

Resumen de Tiempos Estándar Después	
Día 1	30.71
Día 2	30.70
Día 3	30.74
Día 4	30.73
Día 5	30.72
Día 6	30.72
Día 7	30.71
Día 8	30.72
Día 9	30.71
Día 10	30.71
Día 11	30.68
Día 12	30.71
Día 13	30.71
Día 14	30.72
Día 15	30.75
Día 16	30.74
Día 17	30.72
Día 18	30.79
Día 19	30.69
Día 20	30.69
Día 21	30.73
Día 22	29.72
Día 23	30.74
Día 24	30.72
Día 25	30.77
Día 26	30.70
Día 27	30.71
Día 28	30.71
Día 29	30.71
Día 30	30.72
T. Estándar Promedio	30.69

Fuente: Cardsilplast

Tabla 78 Diagrama Analítico de Procesos de elaboración de mangueras de polietileno antes de la mejora

Anexo 2: Formato de Analisis de Proceso									
CURSOGRAMA ANALITICO									
DIAGRAMA 1				RESUMEN					
PRODUCTO: MANGUERA POLIETILENO 16MM X 500 X 1				ACTIVIDAD		CANT PRESENTE		CANTIDAD MEJORADA	
				OPERACIÓN	○			14	
				INSPECCIÓN	□			2	
				ESPERA	D			1	
				TRANSPORTE	⇒			6	
ACTIVIDAD: PRODUCCION DE MANGUERAS DE POLIETILENO				ALMACENAMIENTO		▽			
				TOTAL				23	
MÉTODO: DESPUÉS				TIEMPO TOTAL		30.69		MINUTOS	
LUGAR: PLANTA 1 CARDSILPLAST				DISTANCIA TOTAL (MTS)		30.23		METROS	
OPERARIO: ROSARIO SALAZAR			N° 1						
ELABORADO POR : LUDWING QUISPE VALER			FECHA: 22/08 /2017						
APROBADO POR : MOISES CÁRDENAS SILVA			FECHA: 23 /08/2017			TOTAL			
DESCRIPCIÓN	DISTANCIA (MT)	TIEMPO (MIN)	ACTIVIDAD					OBSERVACIONES	
			○	□	D	⇒	▽		
TRANSLADO DE M.P. HACÍA MEZCLADO	2.5	0.44					●		Transporte usando carretilla manual de dos ruedas
MEZCLADO DE M.P.		1.30	●						Se realiza en la mezcladora
TRANSPORTE DE MATERIA PRIMA HACIA TOLVA DE EXTRUSORA	2.05	0.38					●		Transporte usando carretilla manual de dos ruedas
LLENADO DE TOLVAS	11.13	1.88	●						
EXTRUSIÓN DE M. P.			●						
ENFRIAMIENTO			●						Inspección Visual
SALIDA POR EL JALADOR			●						
ESPERA DEL PRODUCTO EN PROCESO						●			
CORTADO		0.13	●						
INSPECCIÓN DE CALIDAD DE PRODUCTO EN PROCESO		1.14		●					Inspección visual y con pie de rey digital
TRANSPORTE A ENROLLADORA	2	0.37					●		El transporte es manual
ENROLLADO		2.89	●						
ENZUNCHADO		1.91	●						
DESARME Y ARME DE ENROLLADOR		0.78	●						
TRANSPORTE A PESADO	3	0.28					●		El transporte es manual
PESADO		0.21	●						
TRANSPORTE A ETIQUETADO, CODIFICADO Y EMBALADO	1.05	0.37					●		El transporte es manual
ETIQUETADO		0.17	●						Etiqueta del Producto
CODIFICADO		0.24	●						Se coloca Fecha, lote, Operario
EMBALADO E INSPECCIÓN DE PRODUCTO TERMINADO		0.96	●	●					Se usa stretch film
TRANSPORTE A ALMACEN TEMPORAL	8.5	0.85					●		El transporte es manual
APILAMIENTO TEMPORAL DE ROLLOS DE MANGUERAS			●						
TOTAL	30.23	30.69							

Fuente: Elaboración Propia

Del cálculo del tiempo estándar del proceso de elaboración de mangueras de polietileno de 16 x500 x1 Comercial de la empresa Cardsilplast después de la aplicación de la mejora, se pudo elaborar el Diagrama Analítico de Procesos, donde se identifica 23 actividades donde 14 son operaciones, 2 inspecciones, 1

espera y 6 transporte. (Ver tabla 78) En este DAP se puede apreciar la reducción del tiempo estándar promedio, la cual es de 30.69.

2.7.2.4. Estimación de la productividad después de la mejora (Post – Test)

Para evaluar la productividad actual del proceso de la línea de producción de mangueras de polietileno de 16 x500 x1 Comercial como consecuencia de la reducción de tiempos se cambió a la planificación diaria a 43, teniendo como referencia al nuevo tiempo de ciclo estándar promedio. Cardsilplast tuvo el siguiente registro de producción del mes de Setiembre:

*Tabla 79 Registro de producción de mangueras de polietileno
16 x 500 x 1 en el mes de Setiembre*

FECHA	PRODUCCIÓN DIARIA
01/09/2017	39
02/09/2017	37
03/09/2017	34
04/09/2017	36
05/09/2017	39
06/09/2017	31
07/09/2017	42
08/09/2017	35
09/09/2017	41
10/09/2017	37
11/09/2017	38
12/09/2017	36
13/09/2017	39
14/09/2017	37
15/09/2017	40
16/09/2017	41
17/09/2017	39
18/09/2017	34
19/09/2017	38
20/09/2017	28
21/09/2017	37
22/09/2017	38
23/09/2017	35
24/09/2017	40
25/09/2017	40
26/09/2017	42
27/09/2017	39
28/09/2017	41
29/09/2017	42
30/09/2017	35

Fuente: Cardsilplast S.A.C.

Partimos de este registro de producción donde se puede notar que se ha producido todo el mes de setiembre aumento la producción con relación a julio a unas 1130 unidades de mangueras de polietileno de 16 x 500x1 con un promedio de producción diario de 38 unidades. Para evaluar la eficiencia y eficacia del proceso y de a partir de allí poder identificar la productividad del proceso después de la aplicación de la mejora

Se pretende identificar el nivel de eficacia promedio para ello se realizó la siguiente tabla N° 80

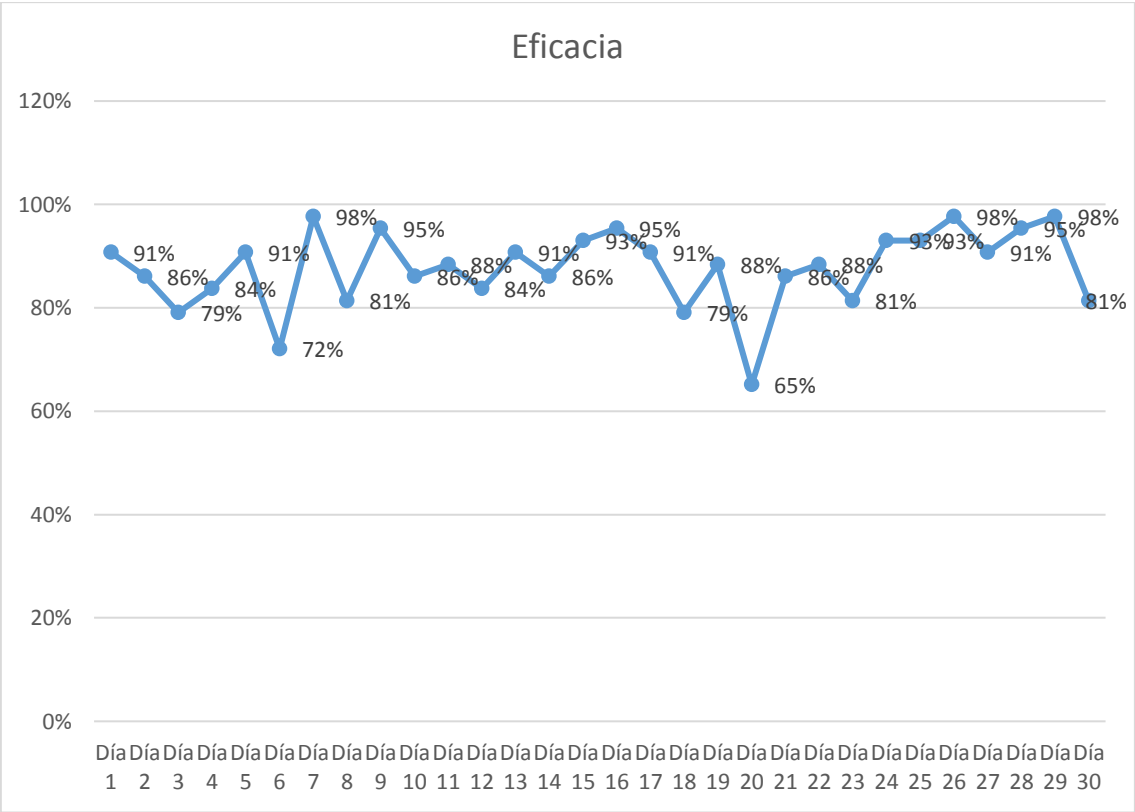
Tabla 80 Nivel de eficacia después de la mejora

Día	P. Real (unid)	P. Real (kg)	P. Planificada (unid)	P. Planificada (kg)	Eficacia	T. estándar (m)
Día 1	39	936	43	1032	91%	30.69
Día 2	37	888	43	1032	86%	30.69
Día 3	34	816	43	1032	79%	30.69
Día 4	36	864	43	1032	84%	30.69
Día 5	39	936	43	1032	91%	30.69
Día 6	31	744	43	1032	72%	30.69
Día 7	42	1008	43	1032	98%	30.69
Día 8	35	840	43	1032	81%	30.69
Día 9	41	984	43	1032	95%	30.69
Día 10	37	888	43	1032	86%	30.69
Día 11	38	912	43	1032	88%	30.69
Día 12	36	864	43	1032	84%	30.69
Día 13	39	936	43	1032	91%	30.69
Día 14	37	888	43	1032	86%	30.69
Día 15	40	960	43	1032	93%	30.69
Día 16	41	984	43	1032	95%	30.69
Día 17	39	936	43	1032	91%	30.69
Día 18	34	816	43	1032	79%	30.69
Día 19	38	912	43	1032	88%	30.69
Día 20	28	672	43	1032	65%	30.69
Día 21	37	888	43	1032	86%	30.69
Día 22	38	912	43	1032	88%	30.69
Día 23	35	840	43	1032	81%	30.69
Día 24	40	960	43	1032	93%	30.69
Día 25	40	960	43	1032	93%	30.69
Día 26	42	1008	43	1032	98%	30.69
Día 27	39	936	43	1032	91%	30.69
Día 28	41	984	43	1032	95%	30.69
Día 29	42	1008	43	1032	98%	30.69
Día 30	35	840	43	1032	81%	30.69
PROMEDIO	38	904		1032	88%	30.69

Fuente: Elaboración Propia

En la tabla N° 80 y figura 32 podemos observar la eficacia en el intervalo de 30 día, dando como resultado un nivel de eficacia promedio de 88%, para ello se usó la producción real en kilogramos, sabiendo que cada rollo pesa 24 kg.

Figura 32 Nivel de Eficacia después de la aplicación de la mejora



Fuente: Elaboración Propia

Siguiendo con la evaluación se pretende identificar el nivel de eficiencia promedio, así que se realizó la siguiente tabla N° 82

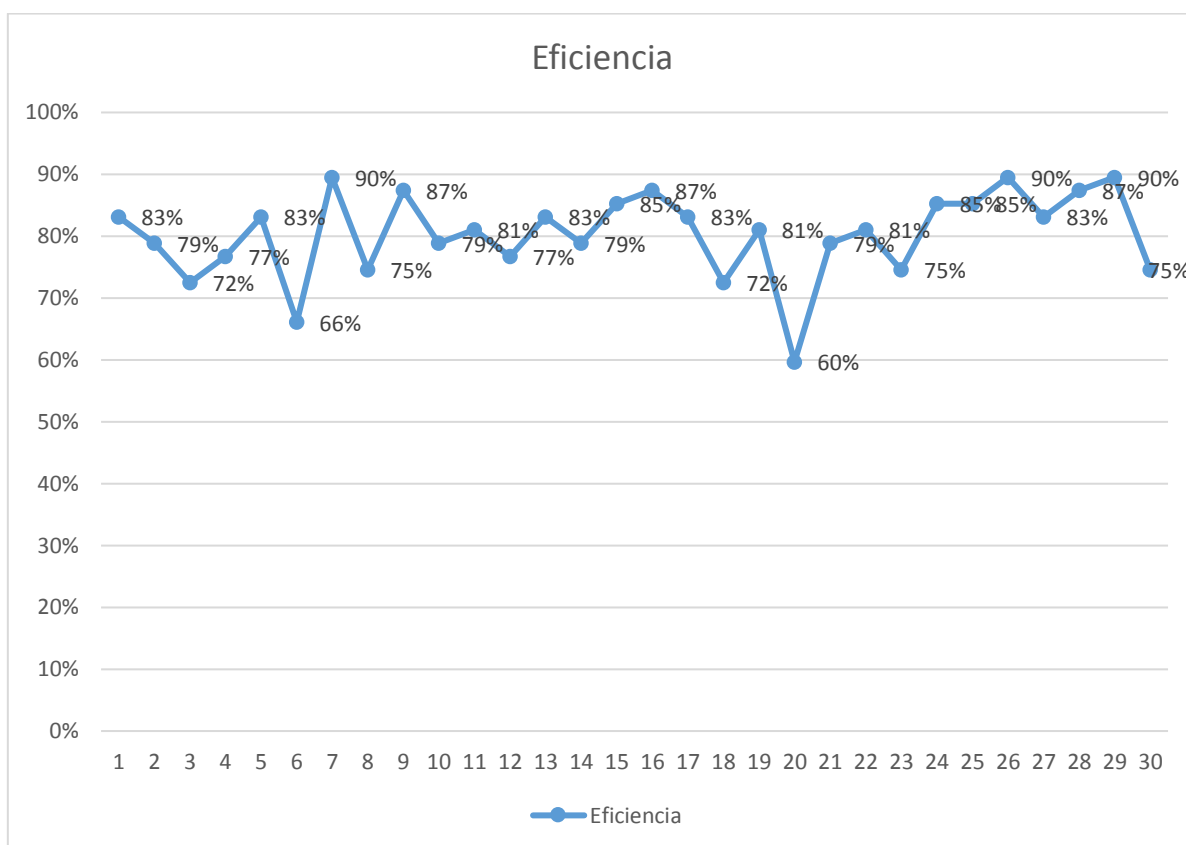
Tabla 81 Nivel de eficiencia después de la mejora

Día	P. REAL (Unid.)	HH UTIL	HH TOTAL	Eficiencia	T. estándar (m)
Día 1	39	1196.91	1440	83%	30.69
Día 2	37	1135.53	1440	79%	30.69
Día 3	34	1043.46	1440	72%	30.69
Día 4	36	1104.84	1440	77%	30.69
Día 5	39	1196.91	1440	83%	30.69
Día 6	31	951.39	1440	66%	30.69
Día 7	42	1288.98	1440	90%	30.69
Día 8	35	1074.15	1440	75%	30.69
Día 9	41	1258.29	1440	87%	30.69
Día 10	37	1135.53	1440	79%	30.69
Día 11	38	1166.22	1440	81%	30.69
Día 12	36	1104.84	1440	77%	30.69
Día 13	39	1196.91	1440	83%	30.69
Día 14	37	1135.53	1440	79%	30.69
Día 15	40	1227.60	1440	85%	30.69
Día 16	41	1258.29	1440	87%	30.69
Día 17	39	1196.91	1440	83%	30.69
Día 18	34	1043.46	1440	72%	30.69
Día 19	38	1166.22	1440	81%	30.69
Día 20	28	859.32	1440	60%	30.69
Día 21	37	1135.53	1440	79%	30.69
Día 22	38	1166.22	1440	81%	30.69
Día 23	35	1074.15	1440	75%	30.69
Día 24	40	1227.60	1440	85%	30.69
Día 25	40	1227.60	1440	85%	30.69
Día 26	42	1288.98	1440	90%	30.69
Día 27	39	1196.91	1440	83%	30.69
Día 28	41	1258.29	1440	87%	30.69
Día 29	42	1288.98	1440	90%	30.69
Día 30	35	1074.15	1440	75%	30.69
PROMEDIO	38	1155.99		80%	30.69

Fuente: Elaboración Propia

En la tabla N° 81 y en la figura 33 podemos observar la eficiencia en el intervalo de 30 días después de la aplicación de la mejora, usando el nuevo tiempo estándar promedio, dando como resultado un nivel de eficiencia promedio de 80%.

Figura 33 Nivel de eficiencia después de la aplicación de la mejora



Fuente: Elaboración Propia

Finalmente con los datos obtenidos de eficacia y eficiencia obtenidos por un lapso de 30 días se procederá a identificar el nivel de la productividad promedio, tal como se muestra en la tabla N° 82.

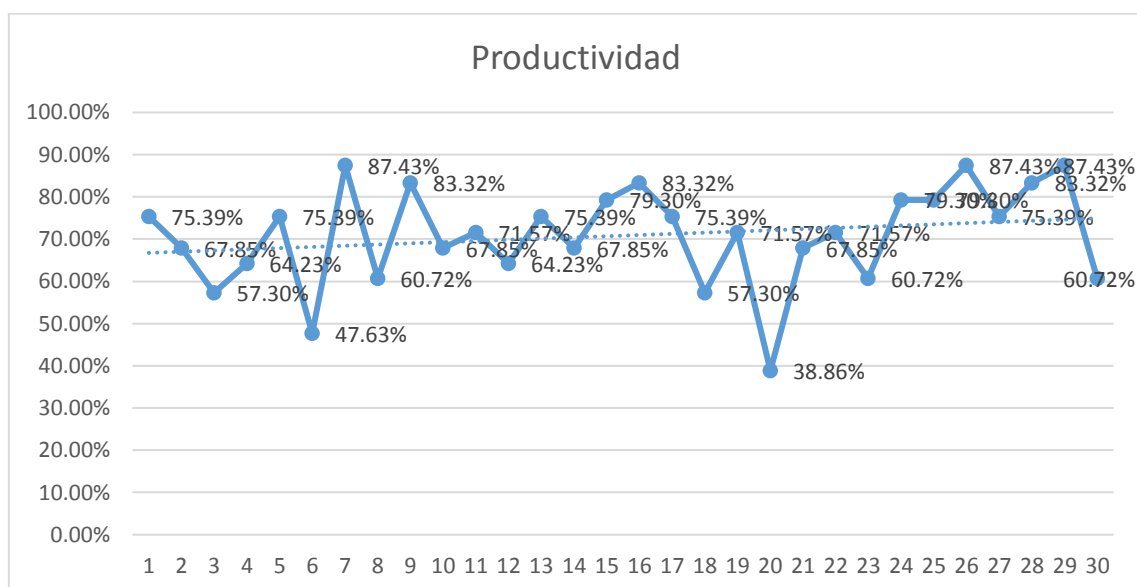
Tabla 82 Nivel de productividad después de la mejora

Día	Eficiencia	Eficacia	Productividad
Día 1	83%	91%	75.39%
Día 2	79%	86%	67.85%
Día 3	72%	79%	57.30%
Día 4	77%	84%	64.23%
Día 5	83%	91%	75.39%
Día 6	66%	72%	47.63%
Día 7	90%	98%	87.43%
Día 8	75%	81%	60.72%
Día 9	87%	95%	83.32%
Día 10	79%	86%	67.85%
Día 11	81%	88%	71.57%
Día 12	77%	84%	64.23%
Día 13	83%	91%	75.39%
Día 14	79%	86%	67.85%
Día 15	85%	93%	79.30%
Día 16	87%	95%	83.32%
Día 17	83%	91%	75.39%
Día 18	72%	79%	57.30%
Día 19	81%	88%	71.57%
Día 20	60%	65%	38.86%
Día 21	79%	86%	67.85%
Día 22	81%	88%	71.57%
Día 23	75%	81%	60.72%
Día 24	85%	93%	79.30%
Día 25	85%	93%	79.30%
Día 26	90%	98%	87.43%
Día 27	83%	91%	75.39%
Día 28	87%	95%	83.32%
Día 29	90%	98%	87.43%
Día 30	75%	81%	60.72%
PROMEDIO	80%	88%	70.83%

Fuente: Elaboración Propia

Como se puede apreciar en la tabla N° 82 la producción de mangueras de polietileno posee un nivel de productividad promedio de 70.83 %.

Figura 34 Nivel de productividad después de aplicar la mejora



Fuente: Elaboración Propia

La figura N° 34 muestra los cambios de la productividad a lo largo de 30 días después de implementarse la mejora.

2.7.3. Comparación de Resultados

Cuadro Comparativo de datos antes y después de la mejora del proceso de extrusión de manguera de polietileno 16 x 500 x 1

Tabla 83 Cuadro Comparativo de los resultados antes y después de la mejora

	Antes	Después
Productividad Promedio	57.51%	70.83 %
Tiempo Estándar Promedio	39:48 min	30:69 min
Producción Real Diaria Promedio	29 unidades	38 unidades
% de eficiencia diaria promedio	79 %	80%
% de eficacia diaria promedio	72 %	88%
Producción Planificada promedio diaria	40	43
Suma de distancia traslados de material	54.81 mt	30.23 mt
Índice de traslados	1	0.55

Fuente: Elaboración Propia

El presente cuadro comparativo nos muestra la mejora del tiempo estándar promedio, el cual se redujo en 8 minutos con 39 segundos por ciclo, también se

aprecia un aumento de producción real diaria promedio de en 9 unidades diarias, la cual aumentó en un 31,03 % de la producción anterior.

Asimismo, se aprecia el incremento del porcentaje de la producción real diaria, ya que esta se acerca a la cantidad de producción planificada.

Por otro lado se muestra una disminución de 24.58 metros de los traslados del material dentro del área de trabajo.

2.8. Análisis Costo-Beneficio

Luego de la implementación de las herramientas del estudio de tiempos y movimientos, se realizó un análisis de costo beneficio de la inversión desembolsada.

Para este estudio se empleó el promedio en unidades de rollos fabricadas por día antes y después de la implementación de la mejora de procesos

Tabla 84 Costos y diferencia de producción anual

Análisis	Unidades
Producción real diaria promedio antes	29
Producción real diaria promedio después	38
Diferencia de Producción real diaria	9
Por semana (7 días laborables Lunes – Domingo)	63
Por mes (30 días laborables)	270
Por año (360 días laborables)	3240
Precio de venta de rollo de manguera	S/. 113.56
Diferencia de producción real mensual en soles	S/. 30661.2
Diferencia de producción real anual en soles	S/. 367934.40

Fuente: Elaboración Propia

Margen de contribución

La empresa Cardsilplast S.A.C. contrata proveedores para abastecerse de sus materias primas, necesarias para el proceso de fabricación de la manguera (LDPE, master Bach, flowax, zuncho, etiqueta, etc.), ya que en sus instalaciones se procede a la transformación de materia prima en producto terminado.

A continuación se establecerá el margen de contribución

Tabla 85 Costos variables

Costos de preparación de materia prima	Costo por rollo
Polietileno Baja densidad Reciclado 24 kg	72
Flowax 60 gr.	1.29
Master Bach 96 gr.	0.62
Total	73.91
Costos de enrollado y enzunchado	
Zuncho	0.198
Grapas piñas	0.113
Strech film	0.04
Etiqueta	0.10
Total	0.451
Costo de Mano de Obra	
1 operario	4.16
Total	4.16
Costo de funcionamiento de la extrusora	
28 kwh	11.07
Total	11.07
Total de Costo Variable anual por rollo	89.59

Elaboración Propia

Ahora teniendo la producción anual de la empresa y los costos variables, se puede analizar el margen de contribución, pero ello se pasa a detallar la fórmula aplicada, según los datos obtenidos:

$$\text{Margen de Contribución} = \text{Ventas} - \text{Costes Variables}$$

Los costes variables son S/. 89.59 por rollo o unidad; por ende:

$$\text{- Costes al año: } 3240 \text{ unds/año} \times \text{S/.89.59 /unds} = \text{S/. 290,271.06/año}$$

Las ventas son S/. 113.56 por rollo o unidad; por ende:

$$\text{- Ventas al año: } 3240 \text{ unds/año} \times \text{S/.113.56 /unds} = \text{S/. 367,934.40/año}$$

Esto nos resulta un beneficio de:

$$\text{Margen de Contribución} = 367,934.40 - 290,271.06$$

$$\text{Margen de Contribución} = 77,663.34$$

Como se aprecia el margen de contribución anual es de 77,663.34 soles, ya que esta producción diaria conseguida, a través de la implementación del estudio del trabajo, se logró empleando la misma cantidad de operarios (1 trabajador). En este sentido al existir un incremento de las unidades producidas manteniendo los mismos costos de materia prima y de mano de obra, se determina también la mejora también de manera económica. En la tabla N° 87 se muestra el análisis B/C:

Tabla 86 Análisis de Costo - Beneficio

Análisis Costo – Beneficio
B/C= Valor actual de los beneficios / Valor actual de los costos
B/C= (S/. 77663.34 + S/. 290271.06)/(S/. 290271.06+ S/. 5325.05)
B/C = 1.92

Fuente: Elaboración Propia

Como se muestra en la tabla N° 86 el resultado del Análisis es superior a 1, con lo que se puede concluir que el proyecto de investigación es económicamente aceptable.

III.- RESULTADOS

3.1 Análisis Descriptivo

Este punto compararán los resultados del antes y después de la variable independiente y dependiente, estudio de trabajo y productividad respectivamente, para así concluir que la aplicación del estudio de trabajo mejora la productividad en la empresa Cardsilplast S.A.C.

Variable Independiente: Estudio del trabajo

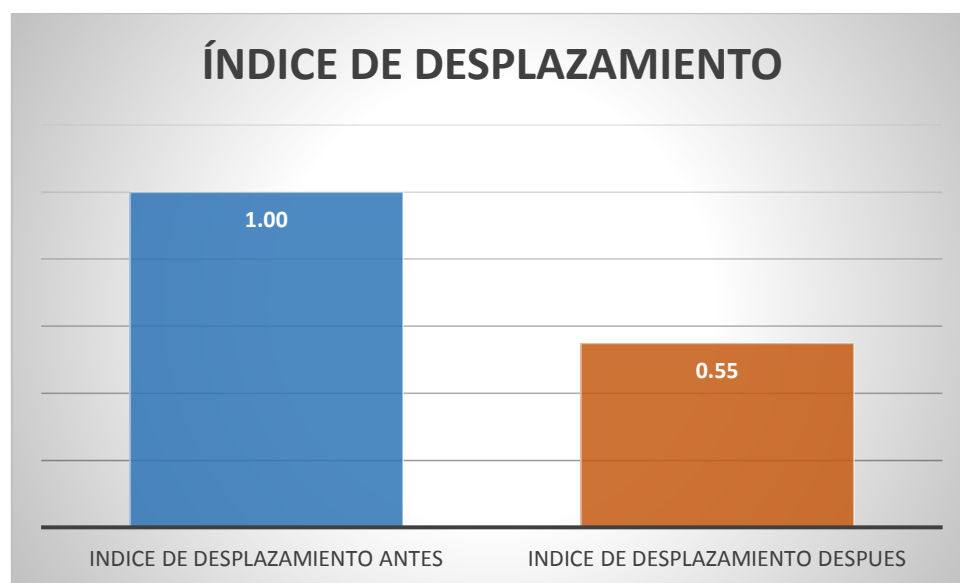
3.1.1.Índice de Desplazamiento

Tabla 87 Resumen de Índice de Desplazamiento

RESUMEN		
Desplazamiento Antes	Desplazamiento Después	Diferencia De Desplazamiento
54.81 MT	30.23 MT	24.58 MT
Desplazamiento Antes %	Desplazamiento Después %	Diferencia De Desplazamiento
100	55.15	44.85

Fuente: Elaboración Propia

Figura 35 Gráfico de Índice de desplazamiento antes y después de la mejora



Fuente: Elaboración Propia

En la figura 35, se muestra el índice de desplazamientos el cual se redujo en un 44.85%, luego de la mejora en la distribución del área de trabajo.

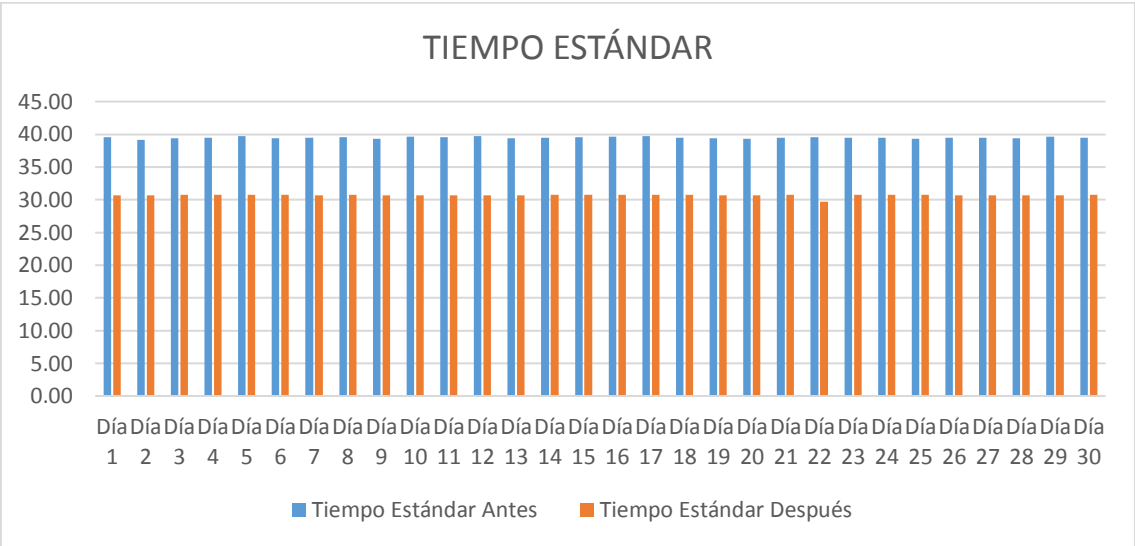
3.1.2. Tiempo Estándar

Tabla 88 Resumen de Tiempo Estándar

RESUMEN		
Tiempo estándar antes	Tiempo estándar Mejorado	Tiempo Disminuido
39.48 MIN	30.69	8.39 MIN

Fuente: Elaboración Propia

Figura 36 Gráfico de tiempo estándar antes y después de la mejora



Fuente: Elaboración Propia

Como se muestra en la figura 36, posteriormente a la implementación de las mejoras en los procesos, se produce una disminución de 8 minutos con 39 segundos del tiempo estándar de ciclo promedio por rollo terminado.

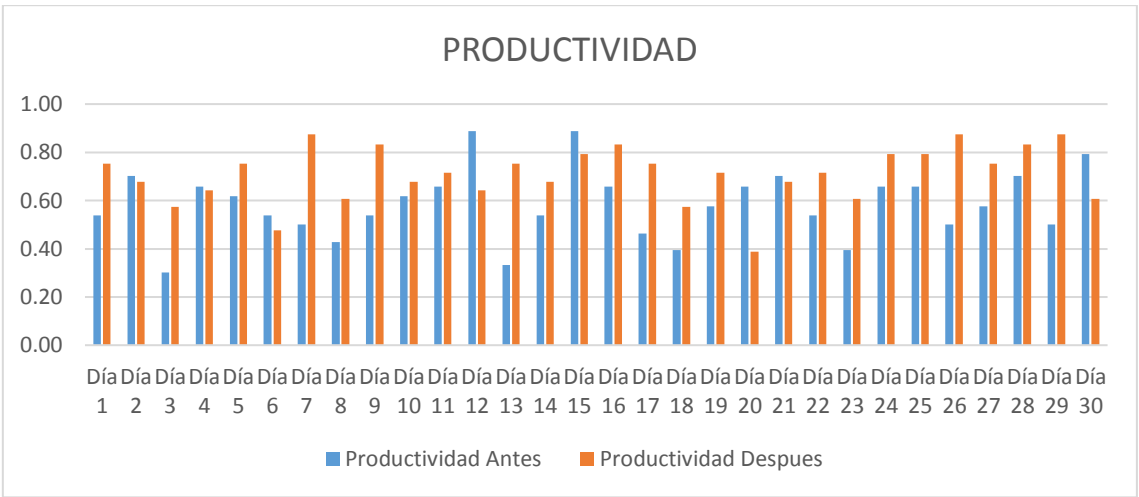
Variable Dependiente: Productividad
3.1.3. Productividad

Tabla 89 Resumen de Productividad

RESUMEN		
Productividad antes	Productividad Mejorado	Incremento de Productividad
57.51%	70.83%	13.32%

Fuente: Elaboración Propia

Figura 37: Gráfico de Productividad antes y después de la mejora



Fuente: Elaboración Propia

Como se puede apreciar en la figura 37, luego de la implementación de las herramientas del estudio de trabajo se obtuvo un notorio incremento de 9 rollos terminadas por día en promedio de la productividad, gracias a los nuevos tiempos de producción.

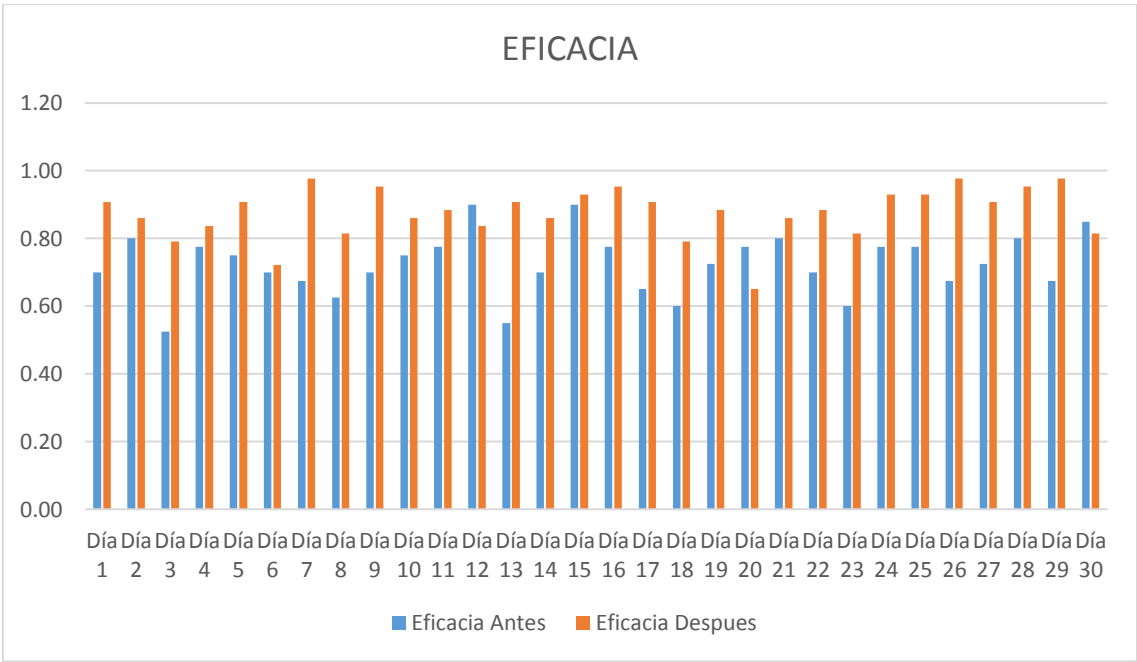
3.1.4. Eficacia

Tabla 90 Resumen de Eficacia

RESUMEN		
Eficacia antes	Eficacia Mejorado	Incremento de Eficacia
72%	88%	16%

Fuente: Elaboración Propia

Figura 38 Gráfico de Eficacia antes y después de la mejora



Fuente: Elaboración Propia

En la tabla N° 90 y la Figura N° 38 se observa que la eficacia se ha incrementado en un 16% esto después de haber realizado las mejoras en el proceso.

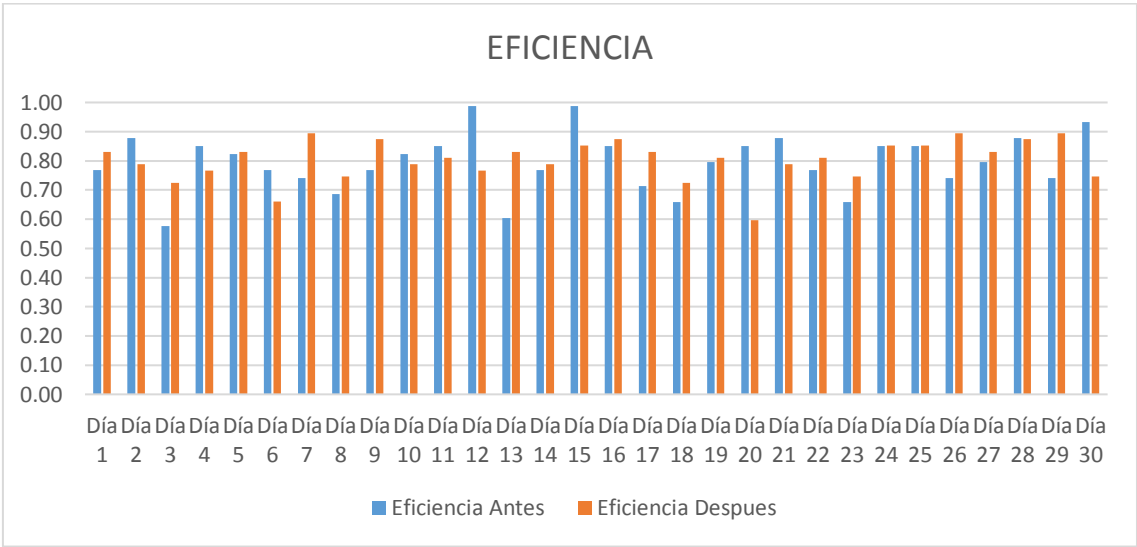
3.1.5. Eficiencia

Tabla 91 Resumen de Eficiencia

RESUMEN		
Eficiencia antes	Eficiencia Mejorado	Incremento de Eficiencia
79%	80%	1%

Fuente: Elaboración Propia

Figura 39: Gráfico de Eficiencia antes y después de la mejora



Fuente: Elaboración Propia

En la tabla N° 91 y la Figura N° 39 se observa que la eficiencia se ha incrementado en un 1% esto después de haber realizado las mejoras en el proceso, cabe resaltar que en esta evaluación se consideró los nuevos tiempos de ciclo estándar promedio, teniendo como un nivel de eficiencia promedio de 80 %

3.2 Análisis Inferencial

En este punto examinaran los resultados del antes y después de la variable dependiente, productividad, por medio de las hipótesis para así tener una mejor claridad de los beneficios de la implementación.

3.2.1 Análisis de la Hipótesis General

Ha: El estudio del trabajo incrementará la productividad en el área de extrusión de la planta 1 en la empresa Cardsilplast S.A.C Huachipa, Lima -2017

Con la finalidad de comprobar la hipótesis general, es inevitable primero establecer si las cantidades que pertenecen a la productividad antes y después poseen una conducta paramétrica, para tal efecto siendo 30 la cantidad de datos en ambos horizontes, corresponderá el estudio de la normalidad por medio del estadígrafo de Shapiro Wilk. (Ver tabla n° 92)

Regla de decisión:

Si $p\text{valor} \leq 0.05$, los datos de la serie tiene un comportamiento no paramétrico

Si $p\text{valor} > 0.05$, los datos de la serie tiene un comportamiento paramétrico

Tabla 92 Prueba de Normalidad de la Productividad

Pruebas de normalidad				
	Sig.	Shapiro-Wilk		
		Estadístico	gl	Sig.
Productividad Antes	,200 [*]	.972	30	.608
Productividad Despues	,200 [*]	.950	30	.168
*. Este es un límite inferior de la significación verdadera.				
a. Corrección de la significación de Lilliefors				

De la tabla 92, se aprecia que la significancia de ambas productividades tiene valores mayores a 0.05, por ende y acorde de la regla de decisión se demuestra que su conducta es paramétrica. Según y conforme a lo que se pretende saber si la productividad ha mejorado, se abordará el e t-student.

Contrastación de la hipótesis general

Ho: El estudio del trabajo no incrementará la productividad en el área de extrusión de la planta 1 en la empresa Cardsilplast S.A.C Huachipa, Lima -2017

Ha: El estudio del trabajo incrementará la productividad en el área de extrusión de la planta 1 en la empresa Cardsilplast S.A.C Huachipa, Lima -2017

Tabla 93 Prueba de T-Student de la Productividad

		Media	N	Desviación típ.	Error típ. de la media
Par 1	Productividad Antes	54.0333	30	10.60736	1.93663
	Productividad Después	70.6667	30	11.55298	2.10928

Fuente: Elaboración Propia

De la tabla 93, se demuestra que la media de la productividad antes (54.0333) es menor que la media de la productividad después (70.6667), por ende no se cumple $H_0: \mu_{Pa} \geq \mu_{Pd}$, por tal motivo se desestima la hipótesis nula de que la implementación del estudio del trabajo no mejora la productividad, y se acepta la hipótesis de investigación, manifestando que la implementación del estudio de trabajo mejora la productividad en el área de extrusión de la planta 1 en la empresa Cardsilplast S.A.C.

Por tal razón se ratifica que el análisis es el correcto, se procederá al análisis del pvalor o significancia de los resultados de la aplicación de la prueba de T-Student a ambas productividades.

Regla de decisión:

Si $pvalor \leq 0.05$, se rechaza la hipótesis nula

Si $pvalor > 0.05$, se acepta la hipótesis nula

Tabla 94 Prueba de T-Student de la Productividad

	Diferencias relacionadas					t	gl	Sig. (bilateral)
	Media	Desviación típ.	Error típ. de la media	95% Intervalo de confianza para la diferencia				
				Inferior	Superior			
Productividad Antes - Productividad Despues	-16.63333	11.98126	2.18747	- 21.10721	- 12.15946	- 7.604	29	.000

Fuente: Elaboración Propia

De la tabla 94, se comprueba que la significancia resultante de la prueba de T-Student realizada a la productividad antes y después es de 0.000, por ende y acorde a la regla de decisión se desestima la hipótesis nula y se acepta que la implementación del estudio de trabajo mejora la productividad en el área de extrusión de la planta 1 en la empresa Cardsilplast S.A.C.

3.2.2 Análisis de la Primera Hipótesis Específica

Ha: Determinar como la aplicación del estudio del trabajo mejora la eficiencia en el área de extrusión de la planta 1 en la empresa Cardsilplast S.A.C Huachipa, Lima -2017

Con la finalidad de comprobar la primera hipótesis específica, es inevitable primero establecer si las cantidades que pertenecen a la eficiencia antes y después poseen una conducta paramétrica, para tal efecto siendo 30 la cantidad de datos en ambos horizontes, corresponderá el estudio de la normalidad por medio del estadígrafo de Shapiro Wilk.

Regla de decisión:

Si $p\text{valor} \leq 0.05$, los datos de la serie tiene un comportamiento no paramétrico

Si $p\text{valor} > 0.05$, los datos de la serie tiene un comportamiento paramétrico

Tabla 95 Prueba de Normalidad de Eficiencia

	Pruebas de normalidad		
	Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.
Eficiencia Antes	.950	30	.171
Eficiencia Después	.957	30	.254

*. Esto es un límite inferior de la significación verdadera.

a. Corrección de significación de Lilliefors

Fuente: Elaboración Propia

De la tabla 95, se aprecia que la significancia de la eficiencia antes y después es mayor a 0.05, por ende y acorde de la regla de decisión se demuestra que su conducta es paramétrica. Según y conforme a lo que se pretende saber si la productividad ha mejorado, se abordará el T-Student.

Contrastación de la hipótesis general

Ho: Determinar como la aplicación del estudio del trabajo no mejora la eficiencia en el área de extrusión de la planta 1 en la empresa Cardsilplast S.A.C Huachipa, Lima -2017

Ha: Determinar como la aplicación del estudio del trabajo mejora la eficiencia en el área de extrusión de la planta 1 en la empresa Cardsilplast S.A.C Huachipa, Lima -2017

Tabla 96 Prueba de T-Student de la eficiencia

	Media	N	Desviación estándar	Media de error estándar
Eficiencia Antes	.7787	30	.11628	.02123
Eficiencia Después	.8646	30	.08383	.01531

Fuente: Elaboración Propia

De la tabla 96, se demuestra que la media de la productividad antes (0.7787) es menor que la media de la productividad después (0.8646), por ende no se cumple Ho: $\mu_{Pa} \geq \mu_{Pd}$, por tal motivo se desestima la hipótesis nula de que la implementación del estudio del trabajo no mejora la eficiencia, y se acepta la hipótesis de investigación, manifestando que la implementación del estudio de trabajo mejora la eficiencia en el área de extrusión de la planta 1 en la empresa Cardsilplast S.A.C.

Por tal razón se ratifica que el análisis es el correcto, se procederá al análisis del pvalor o significancia de los resultados de la aplicación de la prueba de T-Student a ambas productividades.

Regla de decisión:

Si $pvalor \leq 0.05$, se rechaza la hipótesis nula

Si $pvalor > 0.05$, se acepta la hipótesis nula

Tabla 97 Prueba de T-Student de la eficiencia

	Diferencias emparejadas					t	gl	Sig. (bilateral)
	Media	Desviación estándar	Media de error estándar	95% de intervalo de confianza de la diferencia				
				Inferior	Superior			
Eficiencia Antes - Eficiencia Después	-.08586	.11936	.02179	-.13043	-.04130	-3.940	29	.000

Fuente: Elaboración Propia

De la tabla 97, se comprueba que la significancia resultante de la prueba de T-Student realizada a la eficiencia antes y después es de 0.000, por ende y acorde a la regla de decisión se desestima la hipótesis nula y se acepta que la implementación del estudio de trabajo mejora la eficiencia en el área de extrusión de la planta 1 en la empresa Cardsilplast S.A.C.

3.2.3 Análisis de la Segunda Hipótesis Específica

Ha: Determinar como la aplicación del estudio del trabajo mejora la eficacia en el área de extrusión de la planta 1 en la empresa Cardsilplast S.A.C Huachipa, Lima -2017

Con la finalidad de comprobar la segunda hipótesis específica, es inevitable primero establecer si las cantidades que pertenecen a la eficacia antes y después poseen una conducta paramétrica, para tal efecto siendo 30 la cantidad de datos en ambos horizontes, corresponderá el estudio de la normalidad por medio del estadígrafo de Shapiro Wilk.

Regla de decisión:

Si $p\text{valor} \leq 0.05$, los datos de la serie tiene un comportamiento no paramétrico

Si $p\text{valor} > 0.05$, los datos de la serie tiene un comportamiento paramétrico

Tabla 98 Prueba de Normalidad de la Eficacia

Pruebas de normalidad				
	Sig.	Shapiro-Wilk		
		Estadístico	gl	Sig.
Eficacia Antes	.200 ^a	.968	30	.495
Eficacia Despues	.141	.930	30	.050

*. Este es un límite inferior de la significación verdadera.

a. Corrección de la significación de Lilliefors

De la tabla 98, se aprecia que la significancia de ambas eficacias tiene valores mayores a 0.05, por ende y acorde de la regla de decisión se demuestra que su conducta es paramétrica. Según y conforme a lo que se pretende saber si la productividad ha mejorado, se abordará el T-Student.

Contrastación de la hipótesis general

Ho: Determinar como la aplicación del estudio del trabajo no mejora la eficacia en el área de extrusión de la planta 1 en la empresa Cardsilplast S.A.C Huachipa, Lima -2017

Ha: Determinar como la aplicación del estudio del trabajo mejora la eficacia en el área de extrusión de la planta 1 en la empresa Cardsilplast S.A.C Huachipa, Lima -2017

Tabla 99 Prueba de T-Student de la eficacia

	Media	N	Desviación estándar	Media de error estándar
Eficacia Antes	.6914	30	.15534	.02836
Eficacia Después	.8000	30	.09309	.01700

Fuente: Elaboración Propia

De la tabla 99, se demuestra que la media de la productividad antes (0.6914) es menor que la media de la productividad después (0.8000), por ende no se cumple Ho: $\mu_{Pa} \geq \mu_{Pd}$, por tal motivo se desestima la hipótesis nula de que la implementación del estudio del trabajo no mejora la eficacia, y se acepta la hipótesis de investigación, manifestando que la implementación del estudio de

trabajo mejora la eficacia en el área de extrusión de la planta 1 en la empresa Cardsilplast S.A.C

Por tal razón se ratifica que el análisis es el correcto, se procederá al análisis del pvalor o significancia de los resultados de la aplicación de la prueba de T-Student a ambas productividades.

Regla de decisión:

Si $p\text{valor} \leq 0.05$, se rechaza la hipótesis nula
 Si $p\text{valor} > 0.05$, se acepta la hipótesis nula

Tabla 100 Prueba de T-Student de la eficacia

	Diferencias emparejadas					t	gl	Sig. (bilateral)
	Media	Desviación estándar	Media de error estándar	95% de intervalo de confianza de la diferencia				
				Inferior	Superior			
Eficacia Antes - Eficacia Después	-.10864	.11770	.02149	-.15259	-.06469	-5.056	29	.000

Fuente: Elaboración Propia

De la tabla 100, se comprueba que la significancia resultante de la prueba de T-Student realizada a la eficiencia antes y después es de 0.000, por ende y acorde a la regla de decisión se desestima la hipótesis nula y se acepta que la implementación del estudio de trabajo mejora la eficacia en el área de extrusión de la planta 1 en la empresa Cardsilplast S.A.C.

3.3 Recursos y Presupuesto

Tabla 101 Presupuesto de Implementación

Ítem	Descripción	Costo	Cantidad	Total
1				
2	Caja de Herramientas	65	2	130
3	Cinta métrica	35	1	35
4	Tablero de observaciones (Clipboard)	8	1	8
5	Cronometro Casio HS-80TW-1EF	180	1	180
6	Material de escritorio (lapiceros, lápices, etc.)	35	1	35
7	Laptop	950	1	950
8	Impresiones (formatos, etc.)	0.1	500	50
9	Señalizaciones	4.3	9	38.7
10	Equipos de protección personal (cascos)	7.5	3	22.5
11	Zapatos de Seguridad	30	3	90
12	Tapones de Oídos	25	3	75
13	Gastos de Transporte Analista	175	1	175
14	Reunión de cierre de Proyecto	179.85	1	179.85
15	Horas Hombre estudio	4	350	1400
16	Horas hombre Implementación	4	489	1956
Total de Gastos de Implementación				5325.05

Fuente: Elaboración Propia

3.4 Financiamiento

El financiamiento para la aplicación del estudio del trabajo en la línea de producción de mangueras de polietileno de 16 x500x1 de la empresa Cardsilplast S.A.C, será proporcionada por el jefe y accionista de planta el Sr. Moisés Cárdenas Silva, el monto de S/. 5325.05 (cinco mil trescientos veinticinco con 5 céntimos) la cual será entregado en dos partes: S/. 2850 el 26 de junio del 2017 y la otra parte de S/. 2475.05 el 7 de agosto del 2017

3.5 Cronograma de ejecución

Tabla 102. Cronograma de ejecución de Actividades

Actividades	Tiempo																											
	Mayo				Junio				Julio				Agosto				Septiembre				Octubre				Noviembre			
	sem 1	sem 2	sem 3	sem 4	sem 1	sem 2	sem 3	sem 4	sem 1	sem 2	sem 3	sem 4	sem 1	sem 2	sem 3	sem 4	sem 1	sem 2	sem 3	sem 4	sem 1	sem 2	sem 3	sem 4	sem 1	sem 2	sem 3	sem 4
Recolección de datos de la empresa																												
Entrevista a jefes de planta y gerente																												
Análisis de procesamiento de los datos obtenidos																												
Identificación de mejoras																												
Implementación de mejora																												
Evaluación																												
Monitoreo y Seguimiento																												

Fuente: Elaboración Propia

IV. DISCUSIÓN

Durante el desarrollo de la presente tesis se ha demostrado que la aplicación del estudio de trabajo mejora la productividad en la línea de producción de mangueras de polietileno de 16mm x 500m x 1.0mm COMERCIAL, lo cual ha permitido observar cambios significativos en la organización, tanto en la eficiencia como la eficacia de cada proceso involucrado en la línea de producción permitiendo establecer las bases para lograr una mejora continua en la empresa.

Así, tal y cual cómo lo realizó Ulco, Claudia (2010), con su estudio de ingeniería de métodos en el proceso productivo de cajas Art Print. Luego de establecer los tiempos estándar de las actividades, lo cual ayudo a analizar sus cuellos de botellas y tiempos muertos en su proceso de producción, se consiguió elevar la producción en su línea todo ello con la creación de un manual de procedimientos esto llevo a elevar su producción en un 19% con respecto a su situación inicial.

Un Caso similar fue el de Gonzales (2008), el cual realizo un estudio de tiempos y movimientos en las líneas de producción farmacéuticas, es este estudio se detectaron los un exceso en los tiempo de ocio, que tenían lugar en la línea de producción para su posterior reducción, tal y como sucedido en el presente estudio, además de establecer procedimientos adecuados en su proceso. Luego de la implementación de estas mejoras se incrementó la eficiencia en un 12%, y sobre todo se minimizo las horas hombre y se llegó a cumplir con todo lo establecido, tal y cual como sucede tras la implementación del estudio del trabajo en la presente empresa, donde eleva su nivel de eficiencia y eficacia.

Asimismo la investigación de métodos de trabajo y control de tiempos en la ejecución de proyectos de edificación, realizado por Aguirregoitia (2011), tiene como objetivo principal la determinación de tiempos estándar para todos sus procesos tales como, ejecución de tabiquería interior con placas de gran formato, tarima de madera y carpintería de madera. De este estudio se tomaron teorías y procedimientos para determinar las holguras y la eficiencia del operario, los cuales fueron de gran utilidad para determinar un tiempo estándar más cercano al real.

Para Rodríguez (2008), la realización de toma de tiempos observados en la línea de producción se emplearon métodos llevados a cabo por el cual estableció los tiempos estándar para actualizar ayudas visuales en la línea de producción de alarmas y dispositivos de seguridad. En la mencionada investigación, el analista (observador), tomaba los tiempos con una videocámara, para de esta forma, los operarios no se sientan observados. Luego de la determinación de los tiempos estándar, se logró establecer la capacidad real de la planta, además Rodríguez, gracias a todos estos datos redujo en 21 segundos su tiempo estándar de ensamble de alarmas, tal y como sucedió en la empresa Cardsilplast S.A.C., en la cual luego de la aplicación de mejoras logró reducir en 30.69 minutos su tiempo estándar de producción de las mangueras de polietileno. Esta diferencia es de 8 minutos con 39 segundos.

En el estudio de tiempos y movimientos en el área de evaporador de Ramírez (2010), es este estudio se detectaron los movimientos de traslados ineficientes, que tenían lugar en la línea de ensamble de equipos de refrigeración, para su posterior eliminación, tal y como sucedido en el presente estudio, además de establecer procedimientos adecuados en su proceso. Luego de la implementación de estas mejoras se incrementó la productividad de la línea en un 10%, un resultado similar se obtuvo en la línea de extrusión, ya que se consiguió elevar la productividad en un 13.09%.

V. CONCLUSIÓN

El estudio del trabajo se logró incrementar la productividad 13.32 %(ver tabla n°84), en la línea de producción de mangueras de polietileno de 16x500x1 de la empresa Cardsilplast S.A.C.

Las herramientas del estudio de tiempos redujeron el tiempo estándar promedio de ciclo en 8 minutos con 39 segundos, en la línea en la línea de mangueras de polietileno de 16x500x1

Las herramientas del estudio del trabajo aumentaron el porcentaje de eficiencia promedio diario, a un 80% con un nuevo tiempo estándar y además aumentaron su eficacia en 16% (ver tabla n°84), en la línea de producción de mangueras de polietileno de 16x500.

Asimismo con la implementación del estudio de trabajo se logró reordenas las actividades realizadas por secuencia disminuyendo los tiempos estándar promedio en 22.28 % y sobretodo disminuyendo las distancias recorridas en el proceso en un 44.85 %

VI. RECOMENDACIONES

Para este trabajo, es recomendable que los operarios lleven sus elementos de protección personal tales como tapones de oído, ya que en la empresa el ruido emitido por las diferentes máquinas es de 87 decibeles más que lo permitido, faja este debido a que constantemente alcanzan pesos de 24 kg, casco y zapatos de seguridad, para proteger su integridad en caso de caída de rollos de manguera ya que estas están apiladas hasta de 6 en una columna.

Para realizar una correcta toma de tiempos, es aconsejable evitar que los operarios noten que el analista se encuentra ejecutando el estudio. Esto podría ocasionar que los operarios cambien su ritmo de trabajo y, por consiguiente, obtener resultados no propios a la realidad.

Siempre que se realice una distribución de planta es recomendable, tomar en cuenta las secuencias de las actividades, la finalidad de ello es organizar los procesos efectuados para poder evitar traslados largos e innecesarios, tenga una correcta fluidez del flujo de trabajo

Es apropiado implementar políticas de orden limpieza en el área de trabajo con el fin de disminuir e eliminar reprocesos innecesarios, además de generar un ambiente de trabajo idóneo para el operario.

Una vez efectuada la implementación del estudio de trabajo es viable realizar un seguimiento y evaluación hasta que quede bien plasmado en los operarios, para que de esta manera se pueda quedar en el tiempo y sea parte de su día a día.

Referencias Bibliográficas

ARANA, Luis. Mejora de la productividad en el área de producción de carteras en una empresa de accesorios de vestir y artículos de viaje. Tesis para optar el título profesional de Ingeniero Industrial. Lima. Universidad San Martín de Porres. Facultad de Ingeniería y Arquitectura, 2014, 266 pp.

BERNAL, César. Metodología de la investigación. 3° ed. Colombia: Pearson Education, 2010. 320pp. ISBN: 9789586991285

CHECA, Pool. Propuesta de mejora en el proceso productivo de la línea de confección de polos para incrementar la productividad de la empresa confecciones sol. Tesis (para optar el grado de licenciado en Ingeniería Industrial). Trujillo: Universidad Privada del norte, 2014. 279 pp

DE RUS, Ginés, CAMPOS, Javier y NOMBELA, Gustavo. Economía del transporte. Barcelona: Antoni Bosch, 2003. 447pp. ISBN: 849534808X

FERNANDEZ, Manuel y SÁNCHEZ, José. Eficacia Organizacional: Concepto, desarrollo y evaluación. Madrid: Díaz de Santos, 1997. 340pp. ISBN: 9479783125

GARCÍA, Roberto. Estudio del trabajo. 2° Ed. Madrid: McGraw Hill. 1998. 459 pp. ISBN: 970101698X

GONZÁLES, Carlos. Desarrollo de un Estudio de Tiempos y Movimientos, en las líneas de producción de una industria farmacéutica. Trabajo de Graduación (Ingeniero Industrial). Guatemala: Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Ingeniería, 2008. 192pp.

GONZÁLES, Carlos. Desarrollo de un Estudio de Tiempos y Movimientos, en las líneas de producción de una industria farmacéutica. Trabajo de Graduación (Ingeniero Industrial). Guatemala: Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Ingeniería, 2008. 192pp.

GUALDRÓN Roberto y GÓMEZ, Oscar. Herramientas de productividad aplicadas al mejoramiento de procesos en un laboratorio farmacéutico. Tesis (Maestría en Ingeniería Industrial con énfasis en Operaciones, Logística y Cadena de abastecimientos). Santiago de Cali: Universidad ICESI, Facultad de Ingeniería Industrial, 2013. 93pp.

GUTIÉRREZ, Humberto y DE LA VARA, Román. Control Estadístico de la calidad y Seis Sigma. 3° ed. México: Mc Graw Hill Education, 2013. 491pp. ISBN: 9786071509291

HERNÁNDEZ, Roberto, FERNÁNDEZ, Carlos y BAPTISTA, María del Pilar. Metodología de la Investigación. 6° ed. México: Mac Graw Hill, 2014. 600pp. ISBN: 9781456223960

KANAWATY, George. Introducción al Estudio del Trabajo. 4° ed. Ginebra: OIT, 1996. 521pp. ISBN: 9223071089

LEMA, Reymi. Estudio de tiempos y movimientos de la línea de producción de manteles de la empresa Aly Artesanías para mejorar la productividad. Trabajo de titulación (Ingeniero en Producción Industrial). Quito: Universidad de Las Américas, 2015. 170pp.

LEÓN, Ingrid. Aumento de la productividad del área de empaque de laboratorios Elmor mediante el Estudio de Tiempos. Informe de pasantía (Ingeniero de producción). Sartenejas: Universidad Simón Bolívar, Decanato de Estudios Profesionales Coordinación de Ingeniería de Producción y Organización Empresarial, 2010, 88pp.

LOPEZ, Jorge. Productividad. Estados Unidos: Palibrio, 2013. 146pp. ISBN: 9781463374815

MEYERS, Fred. Estudio de tiempos y movimientos para la manufactura ágil. 2 ed. México: Pearson Education, 2000. 352pp. ISBN: 9684444680

NIEBEL Benjamín & FREIVALDS Andris. Ingeniería Industrial, Métodos, estándares y diseño del trabajo. 12° ed. México D.F.: Mc Graw Hill, 2009. 614pp. ISBN: 9789701069622

PACHERRES, Mario. Proyecto de mejora de Productividad del servicio de soporte Informático basado en las buenas prácticas de ITIL y mayor cobertura de incidencias atendidas al cliente interno en una entidad financiera de la ciudad de Trujillo. Trabajo de Graduación (Ingeniero Industrial). Perú: Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Ingeniería, 2008. 192pp.

PORTER, Michael. Estrategias y ventajas competitivas, México. Editorial Javier Vergara S.A, 2005. 556 pp. ISBN 9789702402039

PROKOPENKO, Joseph. La gestión de la productividad. Ginebra: Organización Internacional del Trabajo, 1989. 333pp. ISBN: 9223059011

QUESADA, María & VILLA, William. Estudio del Trabajo: Notas de clase. Medellín: Fondo Editorial ITM, 2007. 187pp. ISBN: 9789589827598

RAMÍREZ, C. Anayelí. Estudio de tiempos y movimientos en el área de evaporador. Reporte de estadía (Técnico Superior Universitario en Procesos de Producción). Santiago de Querétaro: Universidad Tecnológica de Querétaro, 2010. 51pp.

RAMOS, Ernesto y VENTO, Guillermo. Propuesta de mejora en el área de producción de sólidos para un laboratorio farmacéutico. Tesis (Magíster en Ingeniería Industrial con mención en Gestión de Operaciones). Lima: Pontificia Universidad Católica del Perú, 2013. 92pp.

Revista. Buenas Perspectivas para el sector plástico [en línea]. Interempresas.Net. 2016 [Fecha de consulta 21 de Abril de 2017]

Disponible en:

www.interempresas.net/Plastico/Articulos157469-Buenas-Practicas-para-el-sector-público.html

FERNÁNDEZ, Consuelo y VERACIERTA, David. Mejoras a la productividad de las líneas de producción de una empresa de fabricación de cosméticos para bebés y productos farmacéuticos. Tesis (Ingeniero Industrial).Caracas: Universidad Católica Andrés Bello, 2005. 148pp.

RODRÍGUEZ, Diana. Diseño de un plan de mejora de la productividad para línea de empaque. Informe de pasantía (Ingeniero de Producción). Sartenejas: Universidad Simón Bolívar, Coordinación de Ingeniería de Producción, 2008. 108pp

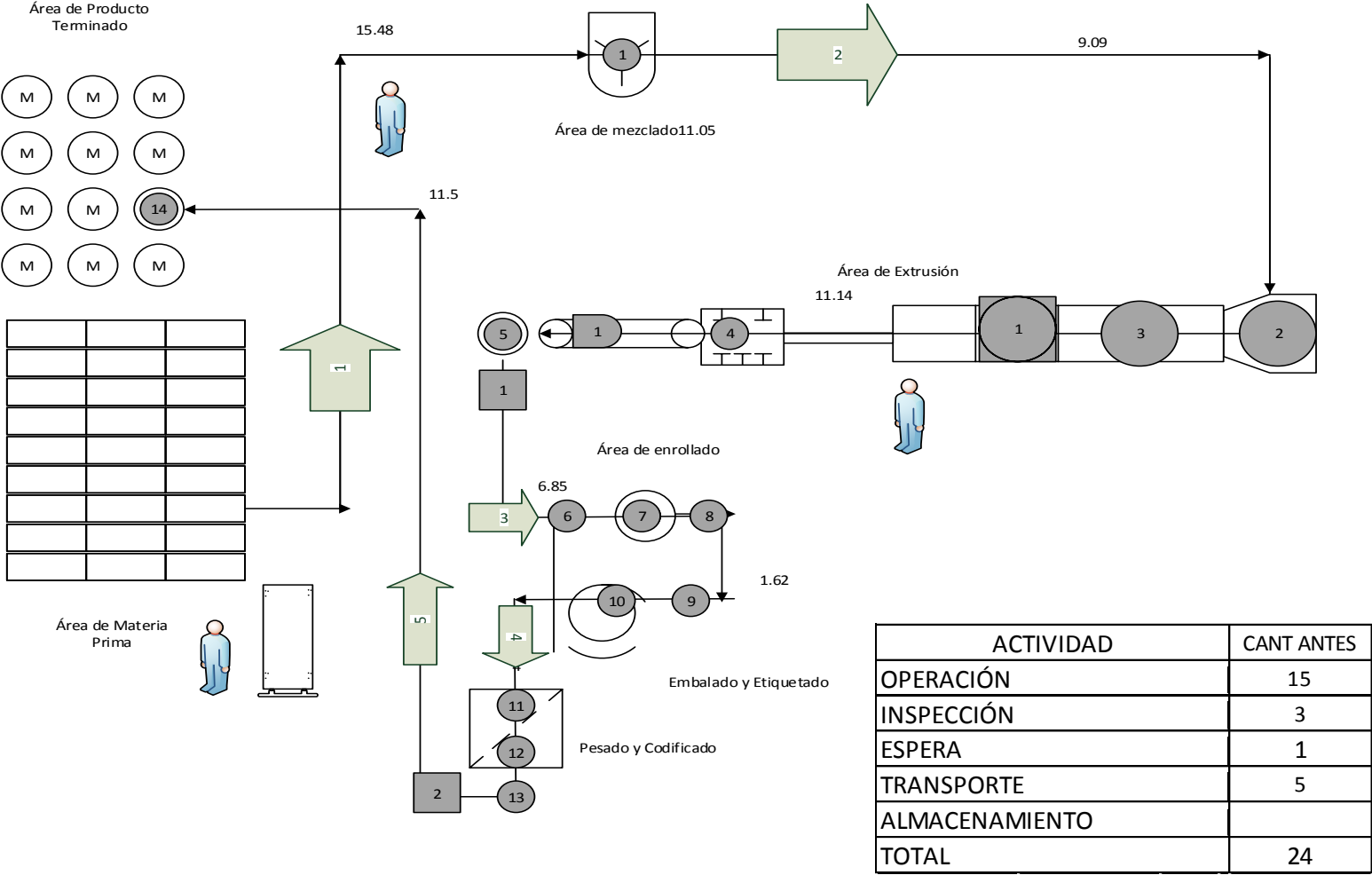
ULCO, Claudia. Aplicación de ingeniería de métodos en el proceso productivo de cajas de calzado para mejorar la productividad de mano de obra de la empresa Industrias Art Print. Tesis para optar el título profesional de Ingeniero Industrial. Perú: Universidad Privada César Vallejo. Facultad de Ingeniería 2015. 172 pp.

VALDERRAMA, Santiago. Pasos para elaborar proyectos de investigación científica. 2° ed. Lima: Editorial San Marcos, 2013. 495pp. ISBN: 9786123028787

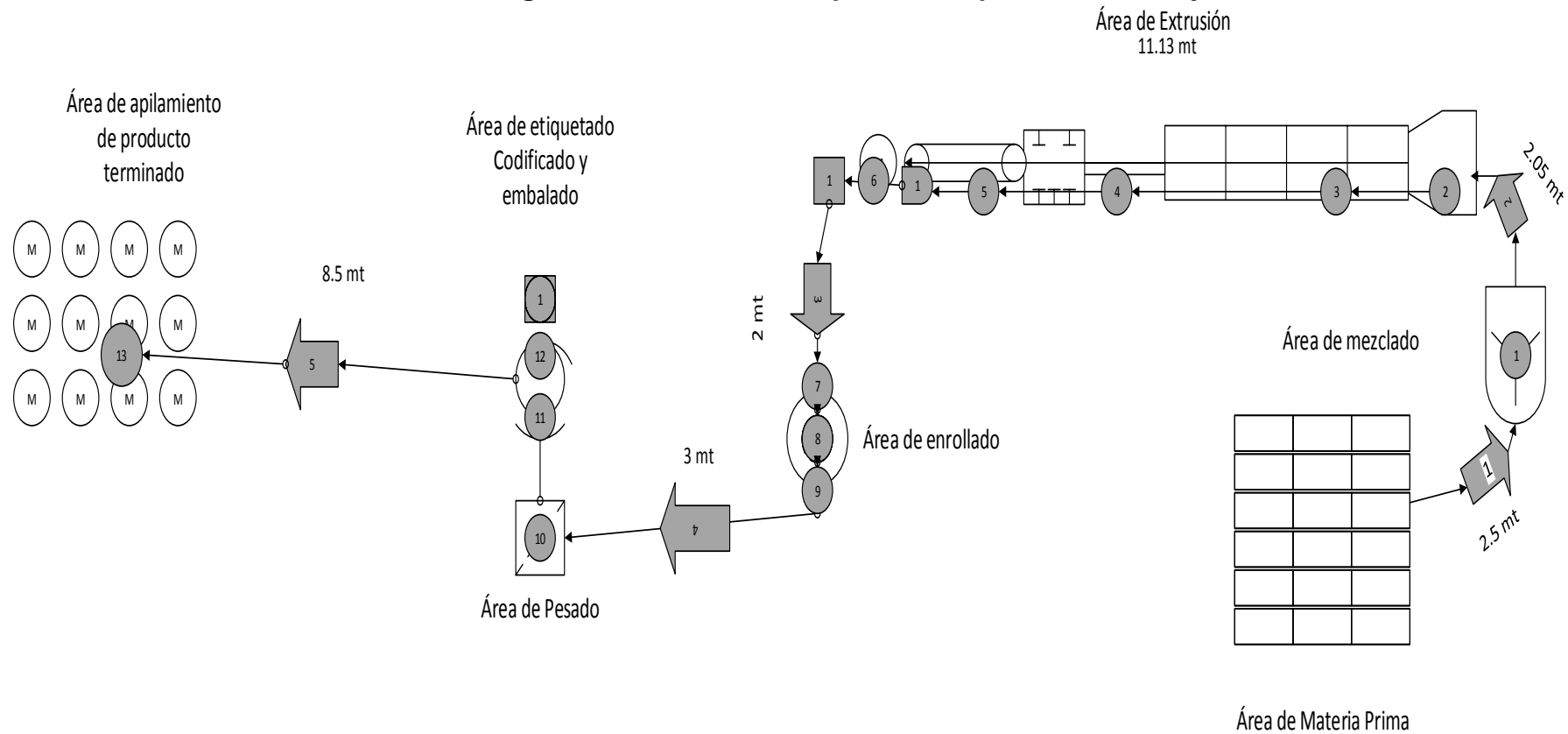
ZANDIN, Kjell. Maynard Manual del Ingeniero Industrial. 5° ed. México D.F.: McGraw Hill, 2005. 786pp. ISBN: 9701047958

ANEXOS

Anexo 1- Diagrama de recorrido antes de implementar la mejora



Anexo 2- Diagrama de recorrido después de implementar la mejora



ACTIVIDAD	CANTIDAD MEJORADA
OPERACIÓN	14
INSPECCIÓN	2
ESPERA	1
TRANSPORTE	6
ALMACENAMIENTO	0
TOTAL	23

Anexo 3- Evidencias de Capacitación al personal



Capacitación al personal para el cumplimiento de lo establecido

Anexo 6- Matriz de consistencia

PROBLEMA GENERAL	OBJETIVO GENERAL	HIPÓTESIS GENERAL
¿De qué manera la aplicación del Estudio del Trabajo mejora la productividad en el área de extrusión de la planta 1 en la Empresa Cardsilplast S.A.C.?	Determinar como la aplicación del Estudio del Trabajo mejora la productividad en el área de extrusión de la planta 1 en la Empresa Cardsilplast S.A.C.	La aplicación del Estudio del Trabajo mejora la productividad en el área de extrusión de la planta 1 en la Empresa Cardsilplast S.A.C.
PROBLEMAS ESPECÍFICOS	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	HIPÓTESIS ESPECÍFICAS
¿De qué manera la aplicación del Estudio del Trabajo mejora la eficiencia en el área de extrusión de la planta 1 en la Empresa Cardsilplast S.A.C.?	Establecer como la aplicación del Estudio del Trabajo mejora la eficiencia en el área de extrusión de la planta 1 en la Empresa Cardsilplast S.A.C.	La aplicación del Estudio del Trabajo mejora la eficiencia en el área de extrusión de la planta 1 en la Empresa Cardsilplast S.A.C.
¿De qué manera la aplicación del Estudio del Trabajo mejora la en el área de extrusión de la planta 1 en la Empresa Cardsilplast S.A.C.?	Establecer como la aplicación del Estudio del Trabajo mejora la eficacia en el área de extrusión de la planta 1 en la Empresa Cardsilplast S.A.C.	La aplicación del Estudio del Trabajo mejora la en el área de extrusión de la planta 1 en la Empresa Cardsilplast S.A.C.

Fuente: Elaboración Propia

Anexo 7: Formato de Diagrama Analítico de Procesos

[illegible]

Fuente: Elaboración Propia

Anexo 8: Formato de Toma de Tiempos

FORMATO PARA EL ESTUDIO DE TIEMPOS																													
Estudio Código:		Código del producto:		Nombre del producto:										Orden N°:		Aprobado por:		N° de página:											
Número del estudio:		Fecha:		Tipo de Cronometraje:		Operario:				Elaborado por:																			
		26/09/2017		Vuelta a cero		OMAR GARCÍA				LUDWING QUISPE VALER		MOISES CARDENAS SILVA		1															
# de Ac	Descripción de Actividad	N° de Operadores	V	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	F	n	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	TIEMPO OBSERVADO	TIEMPO NORMAL	SUPL%	TIEMPO ESTANDAR
1	TRANSLADO DE M.P. HACIA MEZCLADO	1																											
2	MEZCLADO DE M.P.	1																											
3	TRANSPORTE DE MATERIA PRIMA HACIA TOLVA DE EXTRUSORA	1																											
4	LLENADO DE TOLVAS	1																											
5	EXTRUSIÓN DE M. P.	1																											
6	ENFRIAMIENTO																												
7	SALIDA POR EL JALADOR																												
8	ESPERA DEL PRODUCTO EN PROCESO																												
9	CORTADO	1																											
10	INSPECCIÓN DE CALIDAD DE PRODUCTO EN PROCESO	1																											
11	TRANSPORTE A ENROLLADORA	1																											
12	ENROLLADO	1																											
13	ENZUNCHADO	1																											
14	DESARME Y ARME DE ENROLLADOR	1																											
15	TRANSPORTE A PESADO	1																											
16	PESADO	1																											
17	TRANSPORTE A ETIQUETADO, CODIFICADO Y EMBALADO	1																											
18	ETIQUETADO	1																											
19	CODIFICADO	1																											
20	EMBALADO E INSPECCIÓN DE CALIDAD DE PRODUCTO TERMINADO	1																											
21	TRANSPORTE A ALMACEN TEMPORAL	1																											
22	APILAMIENTO TEMPORAL DE ROLLOS DE MANGUERAS	1																											
																									TIEMPO ESTANDAR PROMEDIO				

Fuente: Elaboración Propia

Anexo 9: Control de Producción

[illegible]

Fuente: Elaboración Propia

Anexo 10- Contenido Conceptual de las variables de la investigación del Formato de validación



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

DEFINICIÓN CONCEPTUAL DE LAS VARIABLES Y DIMENSIONES

Variable Independiente: Estudio del trabajo

El estudio del trabajo consiste en realizar un análisis detallado del cómo se están ejecutando las operaciones y actividades con la finalidad de eliminar o disminuir el trabajo que no agrega valor así como el despilfarro de recursos, y establecer el tiempo de ciclo de cada actividad; además de reducir o reformar la metodología de trabajo. (Kanawaty, 1996, p.9)

Dimensión 1: Estudio de Métodos

El estudio de métodos es una técnica que subyuga toda actividad a un análisis exhaustivo con la finalidad de erradicar cualquier elemento, actividad u operación irrelevante para mejorar el método y la rapidez que se realizan las operaciones relevantes. Zandin (2005, p.4. 5.)

Dimensión 2: Medición del trabajo

La medición del trabajo es un método investigativo basado en la aplicación de diversas técnicas para determinar el contenido de una tarea fijando el tiempo del trabajador calificado invierte en llevar a cabo con arreglo a una norma de rendimiento preestablecida. García (2005, p. 177)

Variable Dependiente: Productividad

La productividad es el producto obtenido de la multiplicación de la eficiencia y la eficacia, entendiéndose como la optimización de los recursos para eliminar las pérdidas de los mismos y como uso de los recursos para lograr los objetivos trazados, respectivamente (Gutiérrez, 2010, p.7)

Dimensión 1: Eficiencia

Según De Rus, Campos y Nombela (2003), conceptualiza a la eficiencia con el nombre de eficiencia técnica o productiva; y se da cuando la organización selecciona cantidades de los factores mínimas para producir, teniendo como consecuencia que no existan los despilfarros de recursos. (p.54)

Dimensión 2: Eficacia

García (2005), La eficacia implica la obtención de los resultados deseados y puede ser reflejo de cantidades, calidad percibida o ambos (p.19)

Anexo 11- Matriz de Operacionalización de Variables de la investigación del Formato de validación



MATRIZ DE OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES

Variable Independiente: Estudio del trabajo

Dimensiones	indicadores	ítems	Niveles o rangos
ESTUDIO DE MÉTODOS	ÍNDICE DE DESPLAZAMIENTO	$\frac{\text{Índice de Desplazamiento}}{\text{Suma de distancia recorrida}} = \frac{\text{Distancia Recorrida Inicial}}{\text{Distancia Recorrida Inicial}}$	Razón
MEDICIÓN DEL TRABAJO	TIEMPO ESTÁNDAR	$T. estándar = T. Promedio (\% \text{ valoración} + \% T. Suplemento)$	Razón

Fuente: Elaboración propia.

Variable Dependiente: Productividad

Dimensiones	indicadores	ítems	Niveles o rangos
EFICIENCIA	EFICIENCIA DE PROCESO	$x = \frac{\text{HH UTIL}}{\text{HH TOTAL}} \times 100\%$	Razón
EFICACIA	EFICACIA DEL PROCESO	$x = \frac{\text{KILOS PRODUCIDOS}}{\text{KILOS PLANIFICADOS}} \times 100$	Razón

Fuente: Elaboración propia.

Anexo 12- Ficha 1 de validación de la matriz de operacionalización de variables



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

CARTA DE PRESENTACIÓN

Señor(a)(ita):

Guido Suca Apaza

Presente

Asunto: VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS A TRAVÉS DE JUICIO DE EXPERTO.

Nos es muy grato comunicarnos con usted para expresarle nuestros saludos y así mismo, hacer de su conocimiento que siendo estudiante de la EP de Ingeniería Industrial de la UCV, en la sede de Lima Norte, promoción 2017 II, requerimos validar los instrumentos con los cuales recogeremos la información necesaria para poder desarrollar nuestra investigación y con la cual optaremos el grado de Ingeniero.

El título nombre de nuestro proyecto de investigación es: Aplicación del estudio del trabajo para mejorar la productividad en el área de extrusión de la planta 1 en la empresa Cardsilplast S.A.C. Huachipa, Lima- 2017 y siendo imprescindible contar con la aprobación de docentes especializados para poder aplicar los instrumentos en mención, hemos considerado conveniente recurrir a usted, ante su connotada experiencia en temas educativos y/o investigación educativa.

El expediente de validación, que le hacemos llegar contiene:

- Carta de presentación.
- Definiciones conceptuales de las variables y dimensiones.
- Matriz de operacionalización de las variables.
- Certificado de validez de contenido de los instrumentos.

Expresándole nuestros sentimientos de respeto y consideración nos despedimos de usted, no sin antes agradecerle por la atención que dispense a la presente.

Atentamente.

Firma

Quispe Valer, Ludwing Ricardo
DNI: 72436544

CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE LA MEJORA DE LA PRODUCTIVIDAD EN EL ÁREA DE EXCUSIÓN EN LA EMPRESA CARDASIL PLAST SDC.

Nº	VARIABLES7DIMENSIONE7INDICADORES	Pertinencia ¹	Relevancia ²	Claridad ³	Sugerencias
	VARIABLE INDEPENDIENTE: Estudio del Trabajo	SI	No	SI	No
	DIMENSIÓN 1: Índice de desplazamiento	SI	No	SI	No
1	$\text{Índice de desplazamiento} = \frac{\text{Suma de distancia Recorrida}}{\text{Distancia recorrida Inicial}}$	✓	✓	✓	
	DIMENSIÓN 2: Tiempo Estándar	SI	No	SI	No
2	$T. \text{ estándar} = T. \text{ Promedio } (\% \text{ valoración} + \% T. \text{ Suplemento})$	✓	✓	✓	
	VARIABLE DEPENDIENTE: Productividad	SI	No	SI	No
	DIMENSIÓN 1: Eficiencia del Proceso	SI	No	SI	No
3	$x = \frac{HH \text{ UTIL}}{HH \text{ TOTAL}} \times 100\%$	✓	✓	✓	
	DIMENSIÓN 2: Eficacia del proceso	SI	No	SI	No
4	$x = \frac{\text{KILOS PRODUCIDOS}}{\text{KILOS PLANIFICADOS}} \times 100$	✓	✓	✓	

Observaciones (precisar si hay suficiencia): _____

Opinión de aplicabilidad: **Aplicable** ☒ **Aplicable después de corregir** ☐ **No aplicable** ☐

Apellidos y nombres del juez validador. Dr/ Mg: Dra. Apay Guido Rene **DNI:** 42203023

Especialidad del validador: Industria Sostenible

¹**Pertinencia:** El ítem corresponde al concepto teórico formulado.

²**Relevancia:** El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo

³**Claridad:** Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión

19 de 06 del 2015



Firma del Experto Informante.

Anexo 13- Ficha 2 de validación de la matriz de operacionalización de variables



CARTA DE PRESENTACIÓN

Señor(a)(ita): Daniel Ricardo Silva Su

Presente

Asunto: VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS A TRAVÉS DE JUICIO DE EXPERTO.

Nos es muy grato comunicarnos con usted para expresarle nuestros saludos y así mismo, hacer de su conocimiento que siendo estudiante de la EP de Ingeniería Industrial de la UCV, en la sede de Lima Norte, promoción 2017 II, requerimos validar los instrumentos con los cuales recogeremos la información necesaria para poder desarrollar nuestra investigación y con la cual optaremos el grado de Ingeniero.


El título nombre de nuestro proyecto de investigación es: Aplicación del estudio del trabajo para mejorar la productividad en el área de extrusión de la planta 1 en la empresa Cardsilplast S.A.C. Huachipa, Lima- 2017 y siendo imprescindible contar con la aprobación de docentes especializados para poder aplicar los instrumentos en mención, hemos considerado conveniente recurrir a usted, ante su connotada experiencia en temas educativos y/o investigación educativa.

El expediente de validación, que le hacemos llegar contiene:

- Carta de presentación.
- Definiciones conceptuales de las variables y dimensiones.
- Matriz de operacionalización de las variables.
- Certificado de validez de contenido de los instrumentos.

Expresándole nuestros sentimientos de respeto y consideración nos despedimos de usted, no sin antes agradecerle por la atención que dispense a la presente.

Atentamente.



Firma
Quispe Valer, Ludwing Ricardo
DNI: 72436544

CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE LA MEJORA DE LA PRODUCTIVIDAD EN EL NÚCLEO DE EXTRUSIÓN EN LA EMPRESA CARDOSILPLAST S.A.S.

Nº	VARIABLES7DIMENSIONE7INDICADORES	Pertinencia ¹	Relevancia ²	Claridad ³	Sugerencias
	VARIABLE INDEPENDIENTE: Estudio del Trabajo	SI No	SI No	SI No	
	DIMENSIÓN 1: Índice de desplazamiento	SI No	SI No	SI No	
1	$\text{Índice de desplazamiento} = \frac{\text{Suma de distancia Recorrida}}{\text{Distancia recorrida Inicial}}$		SI		
	DIMENSIÓN 2: Tiempo Estándar	SI No	SI No	SI No	
2	$T. \text{ estándar} = T. \text{ Promedio } (\% \text{ valoración} + \% T. \text{ Suplemento})$		SI		
	VARIABLE DEPENDIENTE: Productividad	SI No	SI No	SI No	
	DIMENSIÓN 1: Eficiencia del Proceso	SI No	SI No	SI No	
3	$x = \frac{HH \text{ UTIL}}{HH \text{ TOTAL}} \times 100\%$		SI		
	DIMENSIÓN 2: Eficacia del proceso	SI No	SI No	SI No	
4	$x = \frac{\text{KILOS PRODUCIDOS}}{\text{KILOS PLANIFICADOS}} \times 100$		SI		

Observaciones (precisar si hay suficiencia): SI HAY SUFICIENCIA

Opinión de aplicabilidad: Aplicable [☒] Aplicable después de corregir [] No aplicable []

Apellidos y nombres del juez validador. Dr/ Mg: MSC IT, W.G. INDUSTRIAL DNI: 10792639

Especialidad del validador: MSC IT, W.G. INDUSTRIAL

¹Pertinencia: El ítem corresponde al concepto teórico formulado.

²Relevancia: El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo

³Claridad: Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión

19 de junio del 2015


DANIEL RICARDO SILVA SIU
 INGENIERO INDUSTRIAL
 Reg. C.O.P. No 110248
 Firma del Experto Informante.

Anexo 14- Ficha 3 de validación de la matriz de operacionalización de variables



CARTA DE PRESENTACIÓN

Señor(a)(ita): Maritza Chirinos Marogulón

Presente

Asunto: VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS A TRAVÉS DE JUICIO DE EXPERTO.

Nos es muy grato comunicarnos con usted para expresarle nuestros saludos y así mismo, hacer de su conocimiento que siendo estudiante de la EP de Ingeniería Industrial de la UCV, en la sede de Lima Norte, promoción 2017 II, requerimos validar los instrumentos con los cuales recogeremos la información necesaria para poder desarrollar nuestra investigación y con la cual optaremos el grado de Ingeniero.

El título nombre de nuestro proyecto de investigación es: Aplicación del estudio del trabajo para mejorar la productividad en el área de extrusión de la planta 1 en la empresa Cardsilplast S.A.C. Huachipa, Lima- 2017 y siendo imprescindible contar con la aprobación de docentes especializados para poder aplicar los instrumentos en mención, hemos considerado conveniente recurrir a usted, ante su connotada experiencia en temas educativos y/o investigación educativa.

El expediente de validación, que le hacemos llegar contiene:

- Carta de presentación.
- Definiciones conceptuales de las variables y dimensiones.
- Matriz de operacionalización de las variables.
- Certificado de validez de contenido de los instrumentos.

Expresándole nuestros sentimientos de respeto y consideración nos despedimos de usted, no sin antes agradecerle por la atención que dispense a la presente.

Atentamente.



Firma
Quispe Valer, Ludwing Ricardo
DNI: 72436544

CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE LA MEDIDA DE LA PRODUCTIVIDAD EN EL ÁREA DE ENCUSIÓN EN LA EMPRESA CAROSILPLAST S.A.C.

Nº	VARIABLES7DIMENSIONE7INDICADORES	Pertinencia ¹	Relevancia ²	Claridad ³	Sugerencias
	VARIABLE INDEPENDIENTE: Estudio del Trabajo	Si No	Si No	Si No	
	DIMENSIÓN 1: Índice de desplazamiento	Si No	Si No	Si No	
1	$\text{Índice de desplazamiento} = \frac{\text{Suma de distancia Recorrida}}{\text{Distancia recorrida Inicial}}$	/	/	/	
	DIMENSIÓN 2: Tiempo Estándar	Si No	Si No	Si No	
2	$T. \text{ estándar} = T. \text{ Promedio } (\% \text{ valoración} + \% T. \text{ Suplemento})$	/	/	/	
	VARIABLE DEPENDIENTE: Productividad	Si No	Si No	Si No	
	DIMENSIÓN 1: Eficiencia del Proceso	Si No	Si No	Si No	
3	$x = \frac{HH \text{ UTIL}}{HH \text{ TOTAL}} \times 100\%$	/	/	/	
	DIMENSIÓN 2: Eficacia del proceso	Si No	Si No	Si No	
4	$x = \frac{\text{KILOS PRODUCIDOS}}{\text{KILOS PLANIFICADOS}} \times 100$	/	/	/	

Observaciones (precisar si hay suficiencia): Si

Opinión de aplicabilidad: **Aplicable** [☒] **Aplicable después de corregir** [☐] **No aplicable** [☐]

Apellidos y nombres del juez validador. Dr/Mg: Churruarín Marquín, Noris C. DNI: 42746064

Especialidad del validador: Ing. Industrial

¹**Pertinencia:** El ítem corresponde al concepto teórico formulado.

²**Relevancia:** El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo

³**Claridad:** Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión

19 de Junio del 2017


 Firma del Experto Informante.

Anexo 15- Certificado de Calibración



METROSYSTEMS S.R.L.

Certificado de Calibración

MS - 023 - 2017

FM014-006-2017

Página : 1 de 2

Solicitante **CARDSILPLAST S.A.C.**

Dirección **Calle Ramal 2 Mz. I Lt. 9 Urb. Prop. Portales de Nieveria Lurigancho - Lima**

Instrumento de medición: **CRONOMETRO**

Marca **Q&Q**

Modelo **HS43 (*)**

Serie **NO INDICA**

Identificación **NO INDICA**

Procedencia **CHINA**

Alcance de indicación **23 h 59 min 59 s**

División de escala **1/100 s**

Tipo **DIGITAL**

Fecha de Calibración **2017-01-10**

La calibración se efectuó en: **LABORATORIO DE METROSYSTEMS SRL**
Av. Próceres de la independencia Mz. A Lt. 20 Urb. Los Pinos - S.J.L. - Lima

El resultados del presente certificado, es válido únicamente para el objeto calibrado y se refieren al momento y a las condiciones en que fueron ejecutadas las mediciones, le corresponde al solicitante definir la frecuencia de recalibración en función de uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición.

La Incertidumbre de medición ha sido determinada con un factor de cobertura $k=2$ para un nivel de confianza aproximado de 95 %.

Método de Calibración

Determinación del error comparación directa.

Patrón de Calibración

Se utilizó cronómetro patrón con certificado N°: 1052-6716325.

Condiciones Ambientales

	Inicial	Final
Temperatura	20,5 °C	20,5 °C
Humedad Relativa	59,0 %	59,0 %



Fecha de emisión: **2017-01-10**

Ing. José Suárez Pino
CIP: 157418
METROSYSTEMS SRL

[illegible]

OTROS ANEXOS

Anexo A



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA MEJORAR LA PRODUCTIVIDAD
DEL PROCESO PRODUCTIVO DE MANGUERAS DE POLIETILENO DE 16 X
500 X1

MANUAL DE PROCEDIMIENTOS



CARDASIL-PLAST S.
A.
C.
FABRICANTES DE MANGUERAS, MANGAS Y ACCESORIOS

ELABORADO POR:
QUISPE VALER, LUDWING RICARDO

AGOSTO 2017
LIMA



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

**MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA MEJORAR LA
PRODUCTIVIDAD DEL PROCESO PRODUCTIVO DE
MANGUERAS DE POLIETILENO DE 16 X 500 X1**

MANUAL DE PROCEDIMIENTOS



CARDSIL-PLAST S.A.C.
FABRICANTES DE MANGUERAS, MANGAS Y ACCESORIOS

**ELABORADO POR:
QUISPE VALER, LUDWING RICARDO**

**AGOSTO 2017
LIMA**

	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS		Versión N° 1
			MP001
	Línea de producción mangueras de Polietileno		Revisiones: 0

INTRODUCCIÓN

El presente manual de procedimientos tiene como propósito servir como instrumento de apoyo para la mejora productiva, contando con una guía específica que garantice la óptima operación y el desarrollo de las actividades en la línea de producción de mangueras de polietileno de 16 x 500 x1

Explica en forma detallada y secuencial las operaciones de los procedimientos para cada una de las actividades laborales en el proceso con su respectivo diagrama de flujo, fomentando el buen desarrollo operacional del equipo de colaboradores involucrado en el proceso de elaboración de la manguera.

Cabe señalar que dicho manual este sujeto a actualizaciones en la medida que se presenten variaciones en la ejecución de los procedimientos,

	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS		Versión N° 1
			MP001
	Línea de producción mangueras de Polietileno		Revisiones: 0

CARDSILPLAST S.A.C.



Representantes:

Gerente General: Freddy Cárdenas Espino

Jefe de la producción: Moisés Cárdenas Silva

Misión:

Fabricamos y comercializamos productos plásticos para diversos mercados, con tecnología que garantiza la calidad y enfoque en las necesidades del mercado, para lograr la satisfacción de nuestros clientes, generando bienestar, crecimiento y rentabilidad para nuestro país, clientes, accionistas y colaboradores.

Visión:

Ser líder en nuestros mercados elegidos, logrando permanente desarrollo de productos de calidad, con satisfacción de nuestros clientes, creciendo en virtudes y competencias de nuestros colaboradores, eficiencia en los procesos y servicios.

Valores Corporativos


Honestidad:

Lealtad:

Responsabilidad:

Cooperación:

Gratitud

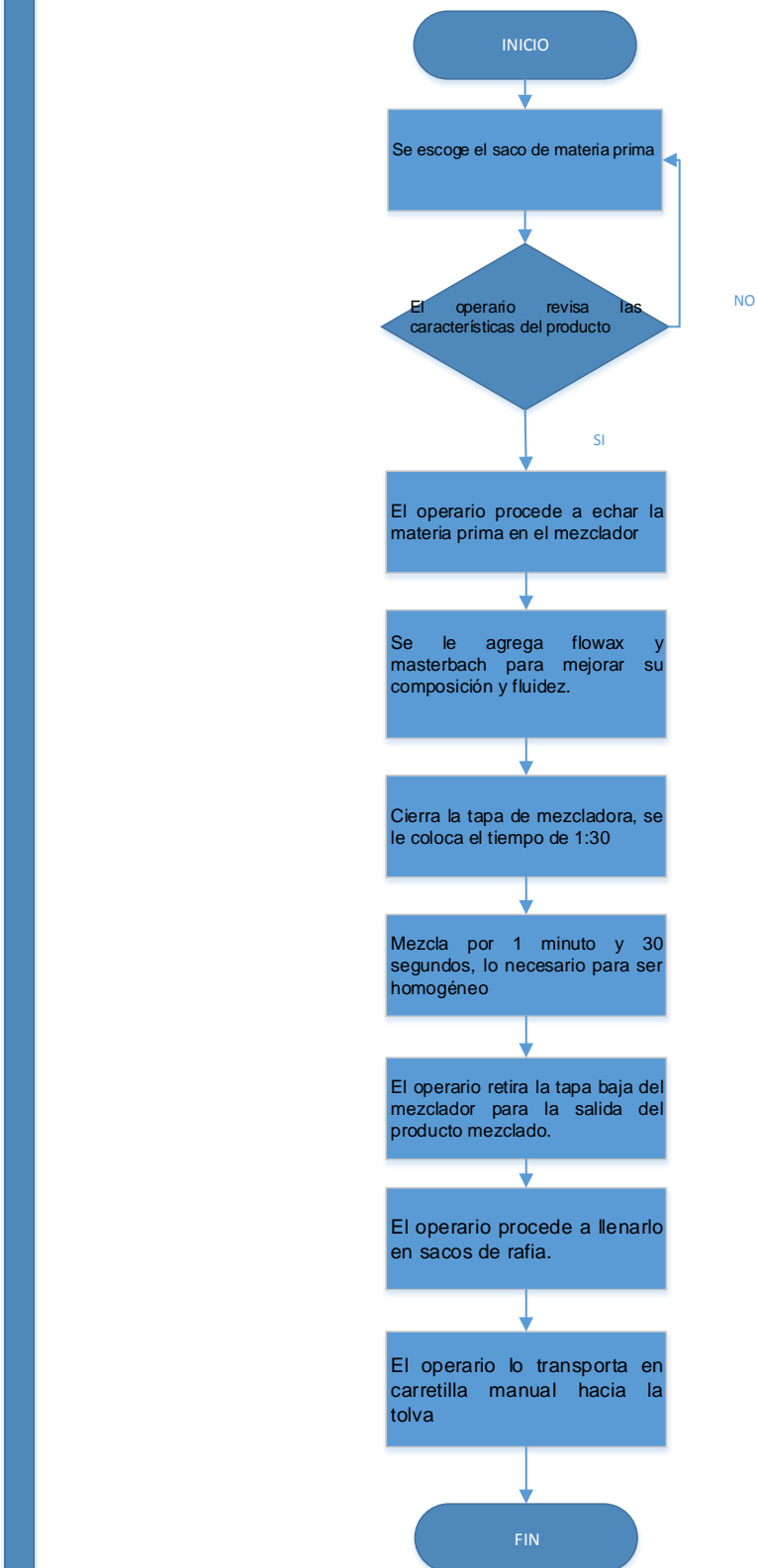
	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS		Versión N° 1
			MP001
	Línea de producción mangueras de Polietileno		Revisiones: 0

Proceso: Mezclado de Materia Prima

Actividades del proceso:

1. Se escoge el saco de materia prima
2. El operario revisa las características del producto
3. El operario procede a echar la materia prima en el mezclador
4. Se le agrega flowax y masterbach para mejorar su composición y fluidez.
5. Cierra la tapa de mezcladora, se le coloca el tiempo de 1:30
6. Mezcla por 1 minuto y 30 segundos, lo necesario para ser homogéneo.
7. El operario retira la tapa baja del mezclador para la salida del producto mezclado.
8. El operario procede a llenarlo en sacos de rafia.
9. El operario lo transporta en carretilla manual hacia la tolva

Diagrama de flujo del proceso de mezclado



Fase

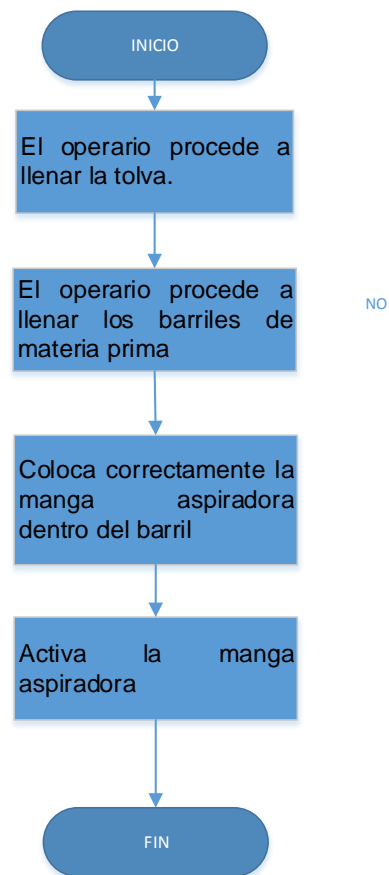
	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS		Versión N° 1
			MP001
	Línea de producción mangueras de Polietileno		Revisiones: 0

Proceso: Llenado de tolvas

Actividades del proceso:

1. El operario procede a llenar la tolva.
2. El operario procede a llenar los barriles de materia prima
3. Coloca correctamente la manga aspiradora dentro del barril.
4. Activa la manga aspiradora

Diagrama de flujo del proceso de llenado de tolva



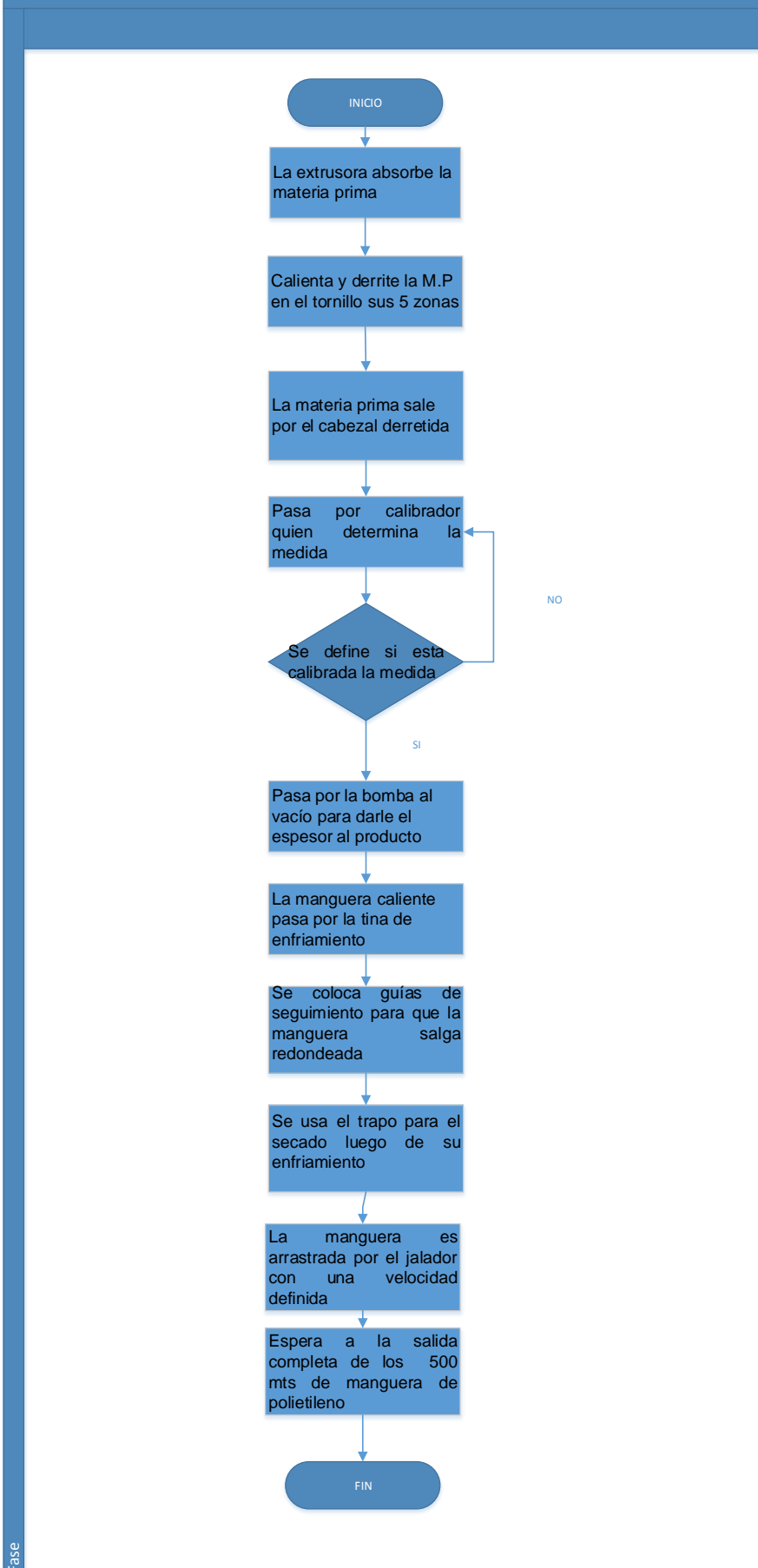
	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS		Versión N° 1
			MP001
	Línea de producción mangueras de Polietileno		Revisiones: 0

Proceso: Extrusión, Enfriamiento, Salida por el jalador

Actividades del proceso:

1. La extrusora absorbe la materia prima
2. Calienta y derrite la M.P en el tornillo sus 5 zonas
3. La materia prima sale por el cabezal derretida
4. Verificar el cantidad producida para ver si hay cambio o no de filtro.
5. Pasa por calibrador quien determina la medida
6. Se define si esta calibrada la medida
7. Pasa por la bomba al vacío para darle el espesor al producto
8. La manguera caliente pasa por la tina de enfriamiento
9. Se coloca guías de seguimiento para que la manguera salga redondeada
10. Se usa el trapo para el secado luego de su enfriamiento
11. La manguera es arrastrada por el jalador con una velocidad definida
12. Espera a la salida completa de los 500 mts de manguera de polietileno

Diagrama de flujo del proceso de Extrusión, Enfriamiento, Salida por el jalador



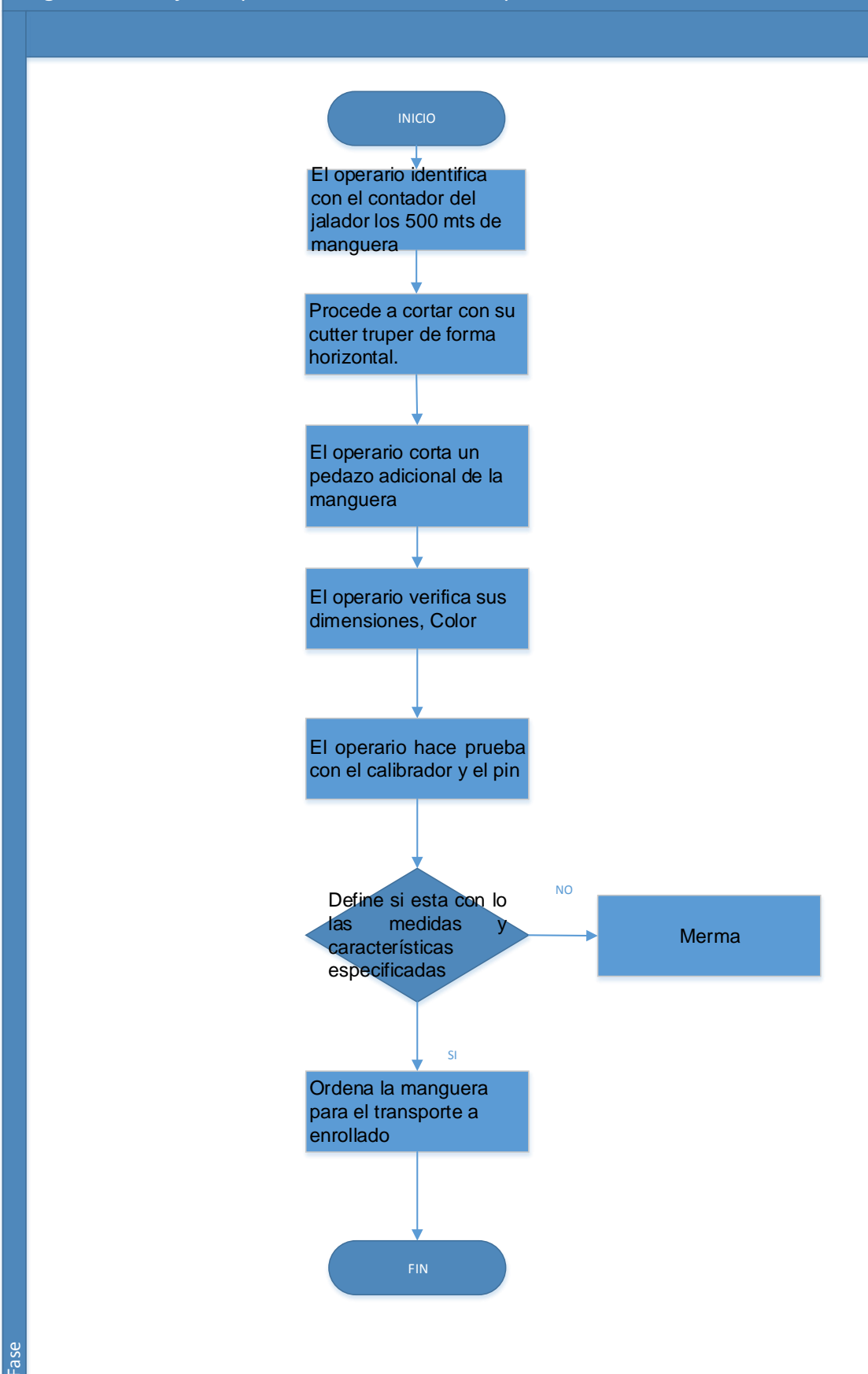
	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS		Versión N° 1
			MP001
	Línea de producción mangueras de Polietileno		Revisiones: 0

Proceso: Cortado e Inspección

Actividades del proceso:

1. El operario identifica con el contador del jalador los 500 mts de manguera
2. Procede a cortar con su cutter truper de forma horizontal.
3. El operario corta un pedazo adicional de la manguera
4. El operario verifica sus dimensiones, color
5. El operario hace prueba con el calibrador y el pin.
6. Define si esta con lo las medidas y características especificadas
7. Ordena la manguera para el transporte a enrollado

Diagrama de flujo del proceso de Cortado e Inspección



	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS		Versión N° 1
			MP001
	Línea de producción mangueras de Polietileno		Revisiones: 0

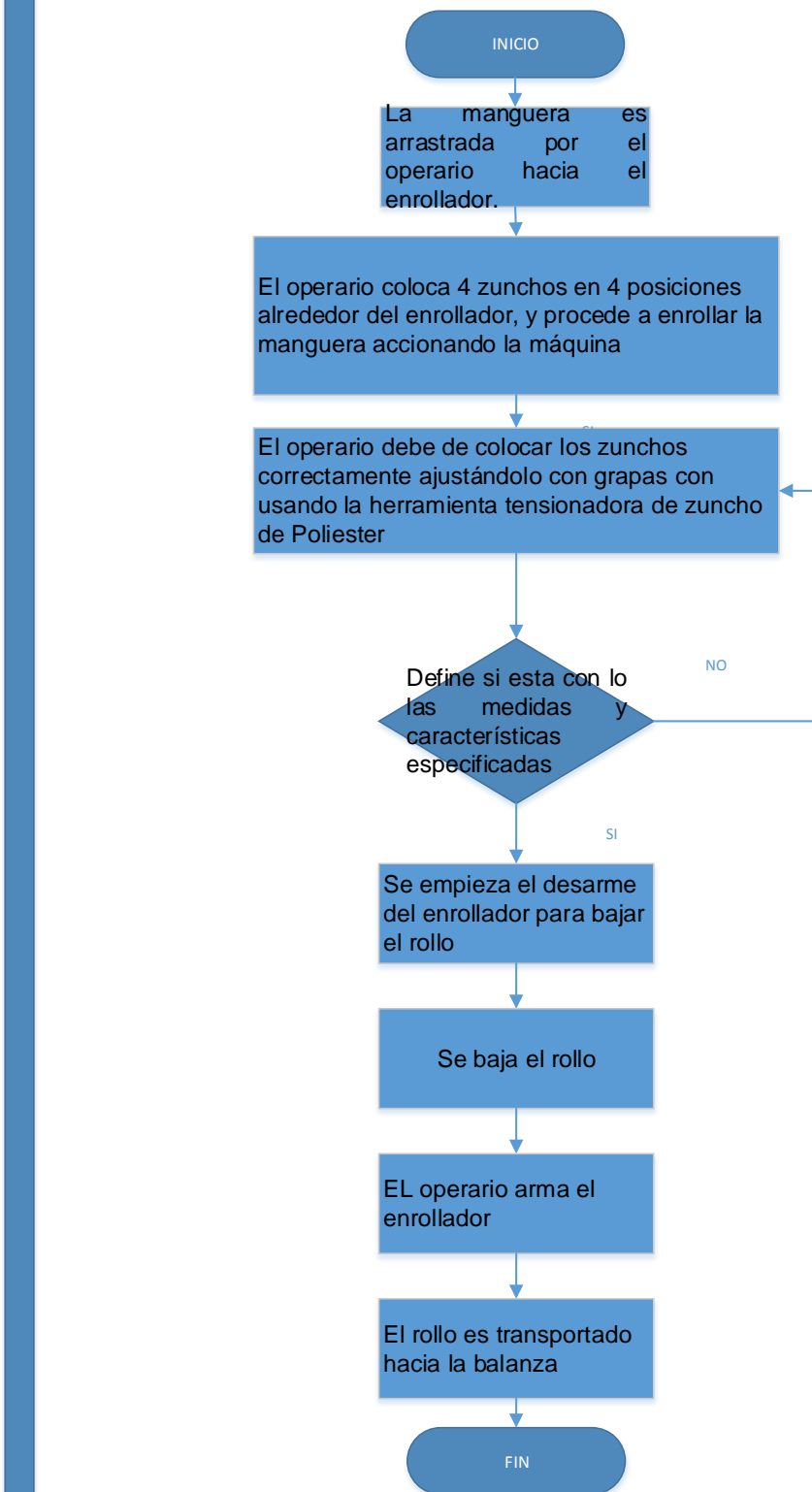
Proceso: Enrollado y enzunchado

Actividades del proceso:

1. La manguera es arrastrada por el operario hacia el enrollador.
2. El operario coloca 4 zunchos en 4 posiciones alrededor del enrollador, y procede a enrollar la manguera accionando la máquina.
3. El operario debe de colocar los zunchos correctamente ajustándolo con grapas con usando la herramienta tensionadora de zuncho de Poliester
4. El operario hace lo mismo en las 4 posiciones de zuncho.
5. Verifica las tensiones efectuadas para asegurar el rollo.
6. Se empieza el desarme del enrollador para bajar el rollo
7. Se baja el rollo
8. EL operario arma el enrollador
9. El rollo es transportado hacia la balanza

Objetivo del proceso:

Diagrama de flujo del proceso de Enrollado y enzunchado



Fase

	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS		Versión N° 1
			MP001
	Línea de producción mangueras de Polietileno		Revisiones: 0

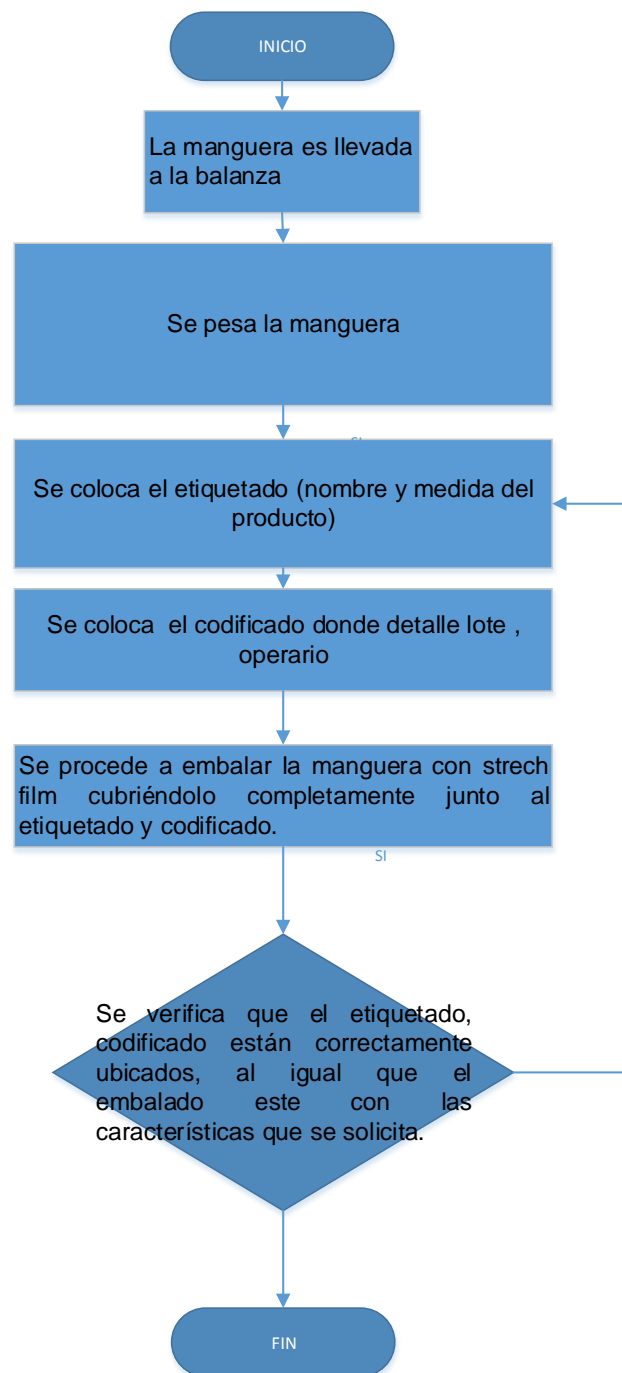
**Proceso: Pesado, Etiquetado, Codificado, embalado e
inspección**

Actividades del proceso:

1. La manguera es llevada a la balanza
2. Se pesa la manguera
3. Se coloca el etiquetado (nombre y medida del producto)
4. Se coloca el codificado donde detalle lote , operario
5. Se procede a embalar la manguera con stretch film cubriéndolo completamente junto al etiquetado y codificado.
6. Se verifica que el etiquetado, codificado están correctamente ubicados, al igual que el embalado este con las características que se solicita.

Diagrama de flujo del proceso de Pesado, Etiquetado, Codificado, embalado e inspección

Fase



	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS		Versión N° 1
			MP001
	Línea de producción mangueras de Polietileno		Revisiones: 0

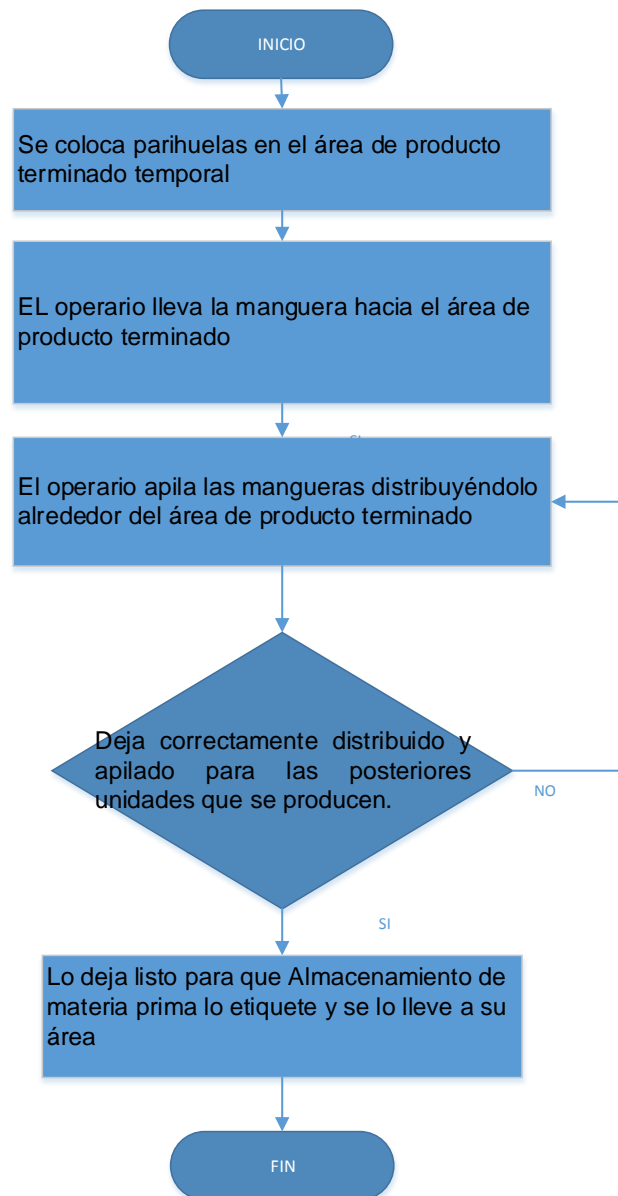
**Proceso: Apilamiento de temporal de mangueras de
polietileno**

Actividades del proceso:


1. Se coloca parihuelas en el área de producto terminado temporal
2. EL operario lleva la manguera hacia el área de producto terminado
3. El operario apila las mangueras distribuyéndolo alrededor del área de producto terminado
4. El operario apila hasta 6 unidades por columna
5. Deja correctamente distribuido y apilado para las posteriores unidades que se producen.
6. Lo deja listo para que Almacenamiento de materia prima lo etiquete y se lo lleve a su área

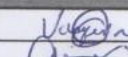
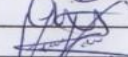
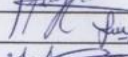
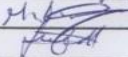
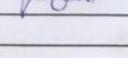
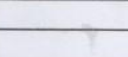
Diagrama de flujo del proceso de Apilamiento de temporal de mangueras de polietileno


Fase



Anexo B
Registro de Asistencia a Capacitación y entrega de manual

 LISTA DE ASISTENCIA A CAPACITACIÓN		Revisado por: RED Aprobado por: GG	Versión: 03 Fecha: 17/04/17
FECHA	14/08/17		LUGAR DE CAPACITACIÓN Nieveria - Lurigancho, Chosica
DURACION DE HORA	1/2 hora		
TEMA	Manual de Procedimientos para mejorar la productividad en la elaboración de mangos de polietileno		
CAPACITADOR	Indwing R. Quispe Vela		
SUSTENTO DE LA NECESIDAD	B	EFICACIA GENERAL DE LA CAPACITACION	

Nº	Apellidos y Nombres	Área	Firma	EFICACIA
1	FRANK LOZQUEZ N.	Producción		
2	Eder Castrop G.	producción		
3	JOSE Huimbo	II		
4	Rayli Victoriano	II		
5	Aimara Buena Hicari	II		
6	Jimenez Gora Miguel	II		
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				
16				
17				
18				
19				
20				
21				
22				
23				
24				


 Firma del Expositor

El anexo B muestra el registro de personas que recibieron la capacitación y entrega de manuales de procedimiento